
DIPLOMARBEIT

Herr Ing.

Hannes Trink

**Standardisierte Lösungen für
Kunden im CAD - PDM Umfeld**

Linz, 2012

DIPLOMARBEIT

Standardisierte Lösungen für Kunden im CAD - PDM Umfeld

Author:

Herr Ing.

Hannes Trink

Studiengang:

Maschinenbau Mechatronik

Seminargruppe:

KM08w2MVA

Matrikel-Nr.:

27012

Erstprüfer:

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wernicke

Zweitprüfer:

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Pürstinger

Einreichung:

Linz, September 2012

Verteidigung/Bewertung:

Mittweida, 2012

Bibliografische Angaben:

Ing. Trink, Hannes:

Standardisierte Lösungen für Kunden im CAD - PDM Umfeld, 106 Seiten,

Hochschule Mittweida (FH), University of Applied Sciences, Fakultät Maschinenbau,
Fachbereich Maschinenbau/Mechatronik, Diplomarbeit, 2012

Referat:

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Entwicklung standardisierter Lösungen im CAD – PDM Umfeld. Das Hauptziel ist die Erstellung von Lösungspaketen für Kunden und Interessenten zur raschen Umsetzung von PLM Projekten. Damit nicht bei jedem Kunden eine komplette Lösung durch SISW neu Erfinden werden muss, erfolgt die Standardisierung von Lösungspaketen. Dadurch erreicht man sowohl für Kunden und Interessenten als auch für SISW eine Kosten- und Leistungstransparenz. In dieser Arbeit geht es um die Erarbeitung der Inhalte und die Erfassung der dafür nötigen Voraussetzungen zur Anwendung und Implementierung dieser Lösungen.

Inhalt

Inhalt	i
Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vii
Abkürzungsverzeichnis	ix
0 Übersicht	1
0.1 Motivation.....	1
0.2 Zielsetzung.....	1
0.3 Kapitelübersicht.....	2
1 Allgemein.....	3
1.1 Potential Analyse	3
1.1.1 Gegenüberstellung.....	3
1.1.2 Neukundenpotential	3
1.1.3 Analyse SISW Kunden nach Branchen	4
1.2 SISW Produkt Portfolio.....	6
1.2.1 Teamcenter Portfolio /Quelle (3)/	6
1.2.1.1 Unterteilung, Beschreibung und Definition EPM.....	6
1.2.1.1.1 CM (Change Management).....	7
1.2.1.1.2 Klassifizierung.....	7
1.2.1.1.3 Strukturmanagement	7
1.2.1.1.4 Digitale Prüfung	8
1.2.1.1.5 CAD / CAM /CAx Integration zur simultanen Entwicklung	8
1.2.2 NX Portfolio /Quelle (4)/	8
1.2.2.1 CAD	8
1.2.2.2 CAM.....	9
1.2.2.3 CAE	9
1.2.3 Tecnomatix Portfolio	9
1.2.4 Velocity Products Portfolio	9
1.2.5 Open PLM Products Portfolio.....	9
1.3 Ablauf SISW Vertriebsprojekt.....	9
1.3.1 Sales.....	11
1.3.2 PreSales	12

1.3.3	PostSales.....	13
1.4	Ziel aus SISW Firmensicht.....	14
2	PDM Projektablauf bei SISW	15
2.1	Implementierung / Methodik (PLM VDM).....	16
2.2	Phasenbeschreibung	18
2.2.1	Phasen der Implementierung	18
2.2.2	Entwicklung der Phasentemplates	19
3	Entwicklung einer Arbeitsumgebung	23
3.1	TC Modul EPM.....	23
3.2	BMIDE	24
3.3	Regeln	24
3.3.1	Benennungsregeln	24
3.3.2	Nummerngenerator	25
3.4	LOV.....	25
3.5	TC Organisation.....	25
3.5.1	Aufbauorganisation (Gruppen / Groups).....	25
3.5.2	Ablauforganisation (Rollen / Roles)	26
3.5.3	Benutzer und Personendaten.....	26
3.6	Datenmodelltypen	27
3.7	Attribute	28
3.8	Workflowmanagement.....	28
3.9	Zugriffsberechtigung / ACL.....	29
3.10	Vordefinierte Suchabfragen.....	30
3.11	Report Generator	31
3.12	Translation- / Distribution Server	31
3.13	Teamcenter OOTB CAD Integration (NX).....	31
3.13.1	Standardverhalten der Integration	32
3.13.2	Vorlagen (Modell, Baugruppe, Zeichnung)	32
3.13.3	Metadatenabgleich PDM-CAD für die unterschiedlichen Dokumente	33
3.14	TC OOTB Neutralformaterzeugung mittels CAD System.....	33
3.15	Teamcenter Basic Viewer – Embedded	33
4	Trainings.....	35
4.1	Schulungen des Kernteams	35

4.2	<i>Hands On Training</i>	36
5	Workshops	39
5.1	<i>Erfassung Kundenarbeitsabläufe und -arbeitsweise</i>	39
5.2	<i>Beschreibung und Unterteilung weiterer Workshops</i>	39
5.2.1	Nummerierung und Benennung	39
5.2.2	Berechtigungswesen	40
5.2.3	Objektattribute	40
5.2.4	Mehrsprachigkeit auf Attributebene	41
5.2.5	Regeln	41
5.2.6	TC Suchfunktionen	41
5.2.7	Datenviewing in TC	41
5.2.8	Neutralformaterstellung	41
5.2.9	Workflows	42
6	TC Installation und Konfiguration der Produktivinstanz	44
6.1	<i>Teamcenter Administration "Basis"</i>	44
6.2	<i>Installation der Server und eines Referenzclients</i>	44
6.3	<i>Deployment der Konfiguration (Tailoring)</i>	45
6.4	<i>Teamcenter Basic Viewer – Embedded / Stand-Alone</i>	45
6.5	<i>Durchführung von Tests</i>	46
7	Festgelegte PDM Pakete	47
7.1	<i>TC PDM Pakete</i>	47
7.1.1	Paket 1: Basis PDM mit TC	47
7.1.2	Paket 2: Erweiterter Workflow	48
7.1.3	Paket 3: Erweitertes Neutralformat	51
7.1.3.1	Definition und Implementierung der Mechanismen	51
7.1.3.2	Anbindung an Workflows	52
7.1.3.3	Konvertierung durch Batch-Betrieb	52
7.1.4	Paket 4: Klassifizierung	52
7.1.5	Paket 5: Dokument Mgmt / Office Integration	52
7.2	<i>CAD Paket – Standard NX</i>	53
8	Aufwände und Vorlagen (Angebote / SOW / Standardisierte Templates)	54
8.1	<i>Aufwand Paket „Einstieg PDM mit TC“</i>	54
8.1.1	Definierte Anzahl TC-Lizenzen	54
8.1.2	Definierte Anzahl TC-Schulungstage	54
8.1.3	TC System Implementierung – Gesamtüberblick SOW	55

8.2	Aufwand PDM Paket „Erweiterter Workflow“	58
8.3	Aufwand PDM Paket „Erweitertes Neutralformat“	60
8.4	Standardisierte Vorlagen / Templates	62
8.4.1	Dokumentkopf / Header für alle Vorlagen.....	62
8.4.2	Standardisierte Vorlage für SOW	63
8.4.3	Standardisierte Vorlage für Kundenkonfigurationsdokument	64
8.4.4	Vorlage für einzelne Arbeitspakete.....	65
8.4.5	Abnahmeprotokoll für Pakete	65
8.4.6	TC Konfigurations- und Workshop Präsentation (PPT)	65
8.5	Beispiele für Vorlagen	66
8.5.1	Vorlage zur generischen Aufwandsplanung für eine PDM Einführung.....	66
8.5.2	SOW Vorlage	66
8.5.3	PPT-Präsentation zur Workshop Begleitung	68
8.5.4	Weitere Vorlagen	69
9	Fazit.....	70
	Quellen / Literatur.....	A
	Anlagen.....	B
B.1	Neukundenpotential	D
B.2	Kunden nach KMU Branche.....	D
C.1	TC OOTB für PDM	F
C.1.1	Installationsinhalt für PDM (Server + Referenzclient)	F
C.1.1.1	Installation von Teamcenter (Modul EPM).....	G
C.1.1.2	Teamcenter OOTB Organisation und Rechte.....	I
C.1.1.3	Teamcenter OOTB Datenmodell	M
C.1.1.3.1	Definition und Implementierung der gewünschten Datenbankobjektypen.....	P
C.1.1.3.2	Regeln.....	Q
C.1.1.3.2.1	Regel für die Nummerierung.....	Q
C.1.1.3.2.2	Regel zur Benennung.....	Q
C.1.1.4	OOTB TC Attribute.....	R
C.1.1.4.1	Attribute.....	R
C.1.1.4.2	Wertelisten / LOV /Quelle (7), Seite 2-109/.....	S
C.1.1.4.3	Attributtypen /Quelle (7), Seite 2-41/.....	V
C.1.1.4.4	Attributlängen /Quelle (7), Seite 2-49/.....	V
C.1.1.5	Teamcenter OOTB Suchabfragen.....	W
	Eidesstattliche Erklärung	X

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: offenes Neukundenpotential /Quelle (1; 2)/	4
Abb. 2: Kunden ausserhalb KMU Branchendefinition /Quelle (1; 2)/	4
Abb. 3: TC Portfolio Überblick /Quelle (3)/	6
Abb. 4: NX Portfolio Überblick /Quelle (4)/	8
Abb. 5: Paralleler Ablauf SVS und PLM VDM /Quelle (5)/	10
Abb. 6: Gesamte Projektorganisation	15
Abb. 7: Organisation – Projektteam	17
Abb. 8: Übersicht Implementierungsphasen /Quelle (5)/	18
Abb. 9: TC-Gruppe /Quelle (2)/	26
Abb. 10: TC-Rolle /Quelle (2)/	26
Abb. 11: TC-Benutzer und Person /Quelle (2)/	26
Abb. 12: Beispiel für Freigabeprozess	29
Abb. 13: Beispiel TC-Zugriffsrechte - Gruppenmitglied /Quelle (6)/	29
Abb. 14: Beispiel TC-Zugriffsrechte - Gruppenleiter /Quelle (6)/	30
Abb. 15: Beispiel TC-Zugriffsrechte - Viewing /Quelle (6)/	30
Abb. 16: vordefinierte Suchabfragen	31
Abb. 17: One Step Approver Release Prozess	49
Abb. 18: Two Step Approver Release Prozess	49
Abb. 19: Auszug aus Datei „SOW_Vorlage.docx“	67
Abb. 20: Auszug aus Datei „SOW_Vorlage.docx“	67

Abb. 21: Auszug aus Datei „SOW_Vorlage.docx“	68
Abb. 22: Auszug aus Datei „TechAlignmentWorkshops.pptx“	68
Abb. 23: Einteilungskriterien KMU /Quelle (2)/.....	C
Abb. 24: Struktur 4-tier Umgebung /Quelle (2)/.....	H
Abb. 25: Struktur 2-tier Umgebung /Quelle (2)/.....	H
Abb. 26: übliche Betriebsstruktur	J
Abb. 27: TC-Benutzer und Personen /Quelle (2)/	K
Abb. 28: TC-Rollen und Gruppen /Quelle (2)/.....	L
Abb. 29: TC-ACL /Quelle (6)/	L
Abb. 30: Übersicht Elementabhängigkeiten	M
Abb. 31: Informationen auf einem Formular	N
Abb. 32: Informationen auf ein Dataset	O
Abb. 33: Workspace Konzept /Quelle (9)/.....	O
Abb. 34: Master Model Konzept /Quelle (10)/	P
Abb. 35: Position der Attribute	S
Abb. 36: LOV- Typ: Standard	T
Abb. 37: LOV- Typ: hierarchisch.....	T
Abb. 38: LOV- Typ: voneinander abhängig.....	U

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Branche zu „Infineon Technologies Austria AG“ /Quelle (1)/	5
Tabelle 2: Branche zu „D. Swarovski KG“ /Quelle (1)/	5
Tabelle 3: Grundsatzfragen zu TC.....	12
Tabelle 4: Tätigkeitsprofile der Projektteams	17
Tabelle 5: Entwurf Vorlage #1	20
Tabelle 6: Entwurf Vorlage #2	20
Tabelle 7: Entwurf Komplexitätsfaktoren	21
Tabelle 8: Zuordnung: Produkte zu Lizenzen	21
Tabelle 9: Teiletypen	27
Tabelle 10: Datasettypen.....	27
Tabelle 11: Formulartyp	27
Tabelle 12: Attribute der Best Practice Umgebung	28
Tabelle 13: Beispiele aus dem Status-Workshop	43
Tabelle 14: Anzahl TC Schulungstage – Einstiegspaket.....	54
Tabelle 15: Anzahl TC Schulungstage gruppenabhängig – Einstiegspaket	55
Tabelle 16: Betreuungs- und Beratungs-Tage „Einstiegspaket“	58
Tabelle 17: Betreuungs- und Beratungs-Tage „Erweiterter Workflow“	60
Tabelle 18: Betreuungs- und Beratungs-Tage „Erweitertes Neutralformat“	62
Tabelle 19: Informationsblock für Vorlagen	63
Tabelle 20: Standardisierte Vorlage für SOW	64

Tabelle 21: Standardisierte Vorlage für Kundenkonfigurationsdokument.....	65
Tabelle 22: Auszug aus Datei „Generische_Aufwandsplanung_PDM.xlsx“	66
Tabelle 23: Auszug aus Datei „Gegenueberstellung.xlsx“	D
Tabelle 24: Auszug aus Datei „Kunden_AT.xlsx“	E
Tabelle 25: Bsp. Funktion der Rollen in Workflows.....	K
Tabelle 26: Datenstrukturvergleich Real zu TC	M
Tabelle 27: OOTB Datenbankobjekttypen	P
Tabelle 28: OOTB-Attributnamen	R
Tabelle 29: LOV Beispiele	S

Abkürzungsverzeichnis

ACL	Zugriffsberechtigungsliste (Access Control List)
BMIDE	Business Modeler Integrated Development Environment
BOM	Stückliste (Bill of Material)
CAD	rechnerunterstützte Konstruktion (Computer Aided Design)
CAE	rechnerunterstützte Entwicklung (Computer Aided Engineering)
CAM	rechnerunterstützte Fertigung (Computer Aided Manufacturing)
CAX	rechnerunterstützte Software im Produktionsumfeld
COTS	Kommerzielle Produkte aus dem Regal (commercial-off-the-shelf)
DB	Datenbank
ECAD	CAD für elektrotechnische Konstruktion
EDM	elektronische Datenverwaltung (Electronic Data Management)
EPM	Engineering Process Management
ERP	Enterprise Resource Planning
FEM	Finite Elemente Methode
IT	Informationstechnologie
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
MCAD	CAD für mechanische Konstruktion
NX	CAD System von SISW
OOTB	Out of the Box (vorkonfigurierte Programme und Programmteile)
PDM	Produktdatenmanagement (Product Data Management)
PLM	Produktlebenszyklusmanagement (Product Lifecycle Management)
SISW	Siemens Industry Software
SOW	Statement of Work
TC	Teamcenter – PDM System von SISW
TCNO	Tecnomatix
UI	Benutzerschnittstelle (Userinterface)
UID	Eindeutige Kennung (Unique Identifier)

0 Übersicht

Als Einleitung wird in diesem Kapitel zur Motivation und der Aufgabenstellung Bezug genommen. Des Weiteren erfolgt ein kurzer Überblick zu den einzelnen Kapiteln dieser Arbeit.

0.1 Motivation

Nach meinem internen Wechsel vom „Kundensupport“ zum „Professional Services“ Team bei „Siemens Industry Software“ (SISW) wurde mir die Möglichkeit geboten, in ein umfangreiches PLM Projekt bei einem unserer langjährigen Großkunden einzutreten. Dieses Projekt beinhaltet neben der Verwendung des PDM Systems „Teamcenter“ mit vier CAD Systemen (NX, SolidEdge, Inventor, AutoCAD) auch noch die Schnittstelle zum ERP System „SAP“. Eine Anbindung verschiedener Planungsprogramme ist ebenfalls in Vorbereitung, hat aber derzeit nur eine untergeordnete Stellung in diesem Projekt. Durch die Kombination all dieser unterschiedlichen Systeme erreicht man eine hohe Komplexität, welche aus Kostengründen aus unserer Sicht nur für Großkunden wirtschaftlich tragbar ist. Da der Hauptteil unserer Kunden- und Interessentenbasis dem KMU-Bereich (siehe Anlagen - Kapitel „Definition KMU“) zuzuordnen ist, ergab sich das Thema für diese Diplomarbeit von selbst und wird in der Zielsetzung näher erörtert.

0.2 Zielsetzung

Die große Bandbreite des durch SISW angebotenen Lösungsportfolios im PLM Umfeld und die daraus resultierende Vielfalt und Kombinationsmöglichkeit der Produkte, erschwert potentiellen Kunden eine fundierte und rasche Entscheidungsfindung.

Damit SISW, Kunden und Interessenten, einen rascheren Einstieg in die Welt der computerunterstützten Entwicklung und Fertigung ermöglichen kann, wurde die Idee der OOTB-Services (die Standardisierung) im CAD – PDM Umfeld entwickelt. Diese Aufgaben und Leistungen werden durch das „Professional Services“ Team definiert und anschließend erbracht.

Diese sollen eine für den Kunden transparente Übersicht an erforderlichen Softwaremodulen, Kosten, Schulungsmaßnahmen der Mitarbeiter und einen groben Zeitrahmen (die Festlegung des Zeitrahmens erfolgt zusammen mit dem Kunden) für die Umsetzung aller erforderlichen Maßnahmen bereitstellen. Der Schwerpunkt liegt zuerst in der Betrachtung der PDM Anbindung (Festlegung: das PDM System ist Teamcenter; das CAD System ist NX), da diese als Basis für alle weiteren Produkte Verwendung findet.

Die Hauptzielgruppe für Kunden und Interessenten sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Aus Wettbewerbsgründen müssen diese rasch auf Änderungen im Markt reagieren und benötigen daher eine sehr genaue Kostenaufstellung zur Planung und Umsetzung von Investitionen. Erfahrungsgemäß werden daher nur sehr eng gesteckte Zeitrahmen und ein ebenso eingeschränktes Budget für PDM Projekte durch die Firmen bereitgestellt. Bei den KMUs sind die Produktentstehungsprozesse meist sehr ähnlich, auch wenn die internen Prozesse und die endgültigen Produkte unterschiedlich sind. Daraus ergibt sich eine gute Basis für eine standardisierte Lösung von SISW.

Der Hauptteil der SISW-Kundenbasis in Österreich ist im Bereich der KMU angesiedelt. Aus den angeführten Gründen ergibt sich für SISW eine hohe Dringlichkeit genau definierte Produkte im CAD-PDM Umfeld für KMUs zu entwickeln.

Die Großunternehmen werden von SISW nicht als Hauptzielgruppe für diese OOTB-Services angesehen, da in diesen Unternehmensgrößen komplexere Rand- und Rahmenbedingungen anzutreffen sind. Die Detailspezifikation erfolgt bei diesen deshalb in Vorprojekten (Pilotprojekt) und findet vor dem eigentlichen PLM Projekt oder in einer Evaluierungsphase statt.

0.3 Kapitelübersicht

Das Kapitel „**Allgemein**“ beschäftigt sich mit der Findung von Neukunden, dem Software Portfolio von SISW und dem allgemeinen Ablauf eines Vertriebsprojektes bei SISW.

Im Kapitel „**PLM Projektablauf bei SISW**“ erfolgte die Erfassung der PLM Projektphasen und die Entwicklung neuer Vorlagen zur Aufwandsabschätzung in den einzelnen Phasen.

Das Kapitel „**Entwicklung einer Arbeitsumgebung**“ enthält die in dieser Arbeit standardisierte und definierte Arbeitsumgebung, welche die Ausgangsbasis für zukünftige CAD-PDM Projekte darstellt.

Anhand des Kapitels „**Trainings**“ erfolgte eine Definition der für CAD-PDM Projekte erforderlichen Schulungen.

Durch das Kapitel „**Workshops**“ erfolgt die Erfassung von Kundenbedürfnissen welche für die Implementierung eines PDM Systems unumgänglich sind.

Das Kapitel „**TC Installation und Konfiguration der Produktivinstanz**“ beschäftigt sich mit der Produktivinstanz der Kundenumgebung.

Im Kapitel „**Festgelegte PDM Paket**“ erfolgt eine Festlegung der standardisierten CAD-PDM Pakete.

Zur Kostenerfassung erfolgt im Kapitel „**Aufwände (Angebote / SOW / Standardisierte Templates)**“ die Aufstellung aller Arbeitsaufwände in standardisierten Vorlagen.

1 Allgemein

1.1 Potential Analyse

Dieses Kapitel befasst sich mit Themen, welche für die Identifizierung eines Neukunden und die Durchführung von Projekten eine immer wiederkehrende, allgemeine Gültigkeit besitzen.

Ziel der Datenauswertung ist, mögliche Neukunden zu identifizieren. Als Quelle werden hierfür die Analyse der österreichischen Unternehmen nach NACE 2008 Richtlinien und interne Kundenstammdaten von SISW herangezogen.

1.1.1 Gegenüberstellung

Die Informationen der NACE2008 Umfrage und die SISW Kundenstammdaten wurden gegenübergestellt. Damit ergibt sich eine Verteilung der SISW Kunden zu den KMU Betrieben in den festgelegten Branchen (nach NACE2008).

Die daraus gewonnene Übersicht dient zur besseren Abstimmung der Produktpakete und zur möglichen Neukundenfindung.

1.1.2 Neukundenpotential

Die Auswertung erfolgte anhand der wirtschaftlichen Aktivitätsklassifikation ÖNACE 2008.

Die zuvor festgelegte Einschränkung auf die KMU-Hauptklassen C22, C24, C25, C28, C29, C30 und C33 ermöglicht eine erste Übersicht der Verteilung der Firmen auf die Hauptklasse „Herstellung von Waren“.

Anhand der Gegenüberstellung der Firmen dieser Hauptklassen zeigt sich ein theoretisches Potential neuer Kunden von ca. 5000 Betrieben. Zu berücksichtigen ist die Kapitalkraft bzw. der jährliche Umsatz des jeweiligen Betriebes, damit dieser als potentieller Neukunde durch SISW angesehen wird.

Auswertung des offenen Neukundenpotentials anhand der KMU-Hauptklassen „Herstellung von Waren“

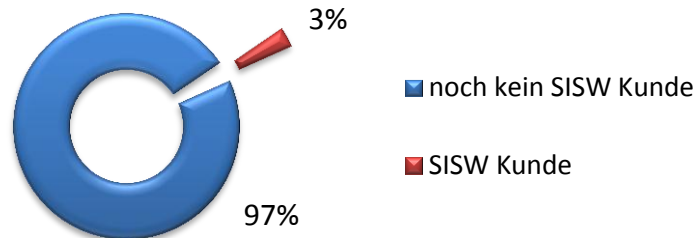


Abb. 1: offenes Neukundenpotential /Quelle (1; 2)/

1.1.3 Analyse SISW Kunden nach Branchen

Für diese Analyse wurden die Betriebe der festgelegten KMU Hauptklassen mit den SISW Kunden gegenüber gestellt.

Dabei zeigt sich die deutliche Notwendigkeit zur Ausweitung der SISW Verkaufsaktivitäten, bezogen auf die bislang betrachteten NACE2008 Hauptklassen.

Kunden ausserhalb KMU Branchendefinition

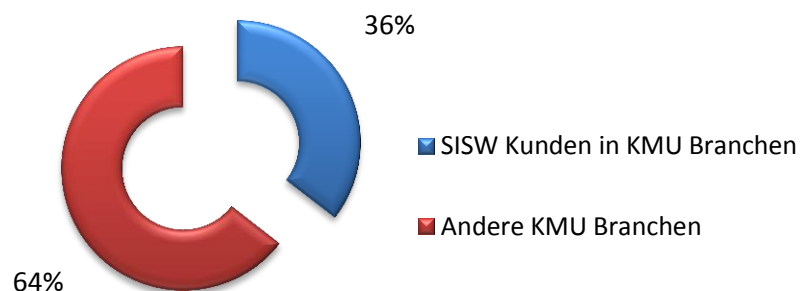


Abb. 2: Kunden ausserhalb KMU Branchendefinition /Quelle (1; 2)/

Demnach entstammen derzeit nur 36% der SISW Kunden aus den Hauptklassen C22, C24, C25, C28, C29, C30 und C33. Die weiteren 64% entstammen anderen NACE Klassen. Um weitere Branchen identifizieren zu können, wurden einige Kunden exemplarisch ausgewählt und die für SISW notwendigen Grundinformationen zu diesen Betrieben aufgelistet.

Als **erstes Beispiel** wurde der Kunde „Infineon Technologies Austria AG“ herangezogen:

NACE Branche	26.11-0: Herstellung von elektronischen Bauelementen 46.52-0: Großhandel mit elektronischen Bauteilen und Telekommunikationsgeräten
Compnet Web-Link	http://www.compnet.at/Compnet/?p=betrieb&onr=2087890&suchbldid=Oe&profler=1
Kapital	17.228.000 €
Umsatz	2009/10: 1,252 Mrd. €
Beschäftigte	2151

Tabelle 1: Branche zu „Infineon Technologies Austria AG“ /Quelle (1)/

Ein **weiteres Beispiel** ist die Firma „D. Swarovski KG“:

NACE Branche	23.13-0: Herstellung von Hohlglas 23.19-0: Herstellung, Veredlung und Bearbeitung von sonstigem Glas einschließlich technischen Glaswaren 32.13-0: Herstellung von Fantasieschmuck 32.99-0: Herstellung von sonstigen Erzeugnissen a.n.g. ¹
Compnet Web-Link	http://www.compnet.at/Compnet/?p=betrieb&onr=166419&suchbldid=Oe&profler=1
Kapital	a.n.g.
Umsatz	a.n.g.
Beschäftigte	a.n.g.

Tabelle 2: Branche zu „D. Swarovski KG“ /Quelle (1)/

In diesen Beispielen sieht man eine Zugehörigkeit zu verschiedenen Branchen. Dadurch wird eine eindeutige Auswertung nach Branchenklassen erschwert.

Bislang wurde davon ausgegangen, dass in erster Linie Betriebe aus der Metallverarbeitung und -bearbeitung als Hauptzielgruppe anzusehen sind. In den angeführten Beispielen sieht man eindeutig die Zugehörigkeit dieser Firmen zu anderen Branchen. Damit auch diese Firmen bei zukünftigen Recherchen berücksichtigt werden, ist die Ausweitung auf weitere Branchen durchzuführen. Dies erfolgt nicht mehr in dieser Arbeit und muss somit in einer neuen, erweiterten Analyse betrachtet werden.

¹ anderweitig nicht genannt

1.2 SISW Produkt Portfolio

Siemens Industry Software bietet ein sehr umfangreiches Lösungsangebot für Unternehmen, die ihren Innovationsprozess auf eine neue Ebene stellen wollen. Diese Lösungen adressieren ihre Anforderungen aus folgenden Blickrichtungen und Softwareprodukten:

1.2.1 Teamcenter Portfolio /Quelle (3)/

Teamcenter - Digitales Lifecycle Management ermöglicht es, alle geschäftsrelevanten Aspekte im Lebenszyklus der Produkte zu erfassen und zu optimieren. Die Teamcenter-Software stellt eine einzige Datenquelle für das gesamte Produkt- und Prozesswissen bereit, welches aus unterschiedlichsten Autorensystemen stammt und in automatisierten Prozessen weltweit bereitgestellt werden kann.



Abb. 3: TC Portfolio Überblick /Quelle (3)/

1.2.1.1 Unterteilung, Beschreibung und Definition EPM²

In dieser Arbeit wird nur auf einen Teilbereich der Produktdatenverwaltung mit den dabei anfallenden Datenänderungsständen näher eingegangen. In diesem Zusammenhang spricht man häufig über das Änderungswesen, inklusive der zugehörigen Dokumentation der Änderungsvorgänge und wird als EPM bezeichnet.

Unter EPM wird die Verwaltung der Produktdaten (MCAD, CAE, CAM, ECAD, Dokumente, Zeichnungen, Word, Excel) und deren Änderungsvarianten während ihres gesamten Lebenszyklus verstanden. So werden z.B. veraltete Varianten und Revisionen bis zu einer definierten Anzahl an Altversionen in der Datenbank aufbewahrt. Eine integrierte Visualisierung der Produktdaten ist standardmäßig nur für die SISW Formate enthalten. Erweiterungen für andere Dateiformate sind erhältlich.

² Engineering Process Management

Damit der Funktionsumfang von TC mit der Lizenzierung der CAD Schnittstellen übereinstimmt, wird das EPM in der Funktionalität unterteilt und für eine Basisinstallation eingeschränkt. Die entfallenen Programmteile sind in den Erweiterungspaketen enthalten, da diese nicht von jedem Kunden gewünscht oder benötigt werden. Außerdem ist hierfür wiederum ein Definitions- und Konfigurationsaufwand notwendig, welcher im Basispaket entfällt. So kann SISW dem Kunden einen rascheren und kostengünstigen CAD-PDM Einstieg bereitstellen.

OOTB Funktionsumfang des TC-EPM:

- Entwicklungsdatenmanagement / Engineering Data Management
- Änderungswesen / Change Management
- Klassifizierung / Classification Management
- Strukturmanagement / Structure Management
- Digitale Prüfung / Digital Validation
- Simultane Entwicklung / Design in Context
- Integration mehrerer MCAD Systeme / Integration with multiple MCAD tools

Am österreichischen Markt wird das EPM noch weiter unterteilt (Unterteilung erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln), da die darin enthaltenen Funktionalitäten nicht von jedem Kunden benötigt werden. Diese Zugehörigkeit zum EPM ermöglicht eine Aufteilung der Einzelfunktionen in Dienstleistungs- und Softwarepakete, wodurch dem Kunden die jeweils benötigte Funktionalität in einer „vorkonfigurierten und definierten“ Art und Weise bereitgestellt werden kann.

1.2.1.1.1 CM (Change Management)

Das Change Management ist Bestandteil einer durchgängigen EDM Lösung. Darin enthalten sind die lückenlose Dokumentation aller durchgeführten Änderungen an Datenbankobjekten und deren Änderungsanträge während ihres gesamten Lebenszyklus. Zu diesem Zweck gibt es für alle durchzuführenden Aktionen normgerechte Antrags- und Dokumentationsformulare. Durch die Erstellung eines CM-Prozesses sind diese Dokumente vom Ersteller vollständig auszufüllen, wodurch in weiterer Folge ein zuvor exakt definierter Prozess angestoßen wird. Dies beinhaltet sowohl die Speicherung dieser Dokumente zum jeweiligen Element, als auch die Informationen zum Verursacher, Zeitpunkt und alle davon betroffenen Datenbankobjekte.

1.2.1.1.2 Klassifizierung

Damit wird eine schnelle Suche und Wiederverwendung von klassifizierten Daten auf Basis von Sachmerkmalen und Klassifizierungsschemata ermöglicht. Es können dabei genormte Klassifizierungsschlüssel (eClass) oder kundenspezifische Definitionen verwendet werden. Diese Erweiterung enthält die Suche nach Teilen und die Klassifizierung von Neu- oder Bestandteilen.

1.2.1.1.3 Strukturmanagement

Mit dem Strukturmanagement kann im Speziellen die Variantenbildung von ganzen Baugruppen (deren struktureller Aufbau) durch festgelegte Bedingungen in TC verwirklicht bzw. beeinflusst werden.

Beispiel: Ist bei einem Fahrzeug eine stärkere Motorisierung gewünscht, müssen auch anhängige Bauteile wie das Getriebe, die Antriebswelle, Bremsen, etc. ausgetauscht werden. Durch zuvor festgelegte Bedingungen erfolgt dieser Austausch in der TC-BOM³ Struktur ganz automatisch.

1.2.1.1.4 Digitale Prüfung

Mit der digitalen Prüfung können 2D und 3D Daten, basierend auf Viewer Informationen, miteinander verglichen werden. Benutzern wird damit ein grafischer Datenabgleich, ohne Notwendigkeit einer zusätzlichen Software oder des Autorenprogrammes, ermöglicht.

1.2.1.1.5 CAD / CAM / CAx Integration zur simultanen Entwicklung

Die Anbindung verschiedener Entwicklungs- und Fertigungswerkzeuge an TC ermöglicht es vielen Benutzern mit den Ursprungsdaten gleichzeitig (simultan) zu arbeiten. So kann der Konstrukteur an seinen Modellen weiter arbeiten, währenddessen eine FEM Analyse, ein CAM Programm oder einfach nur eine Zeichnung des gleichen Modelles erstellt wird.

1.2.2 NX Portfolio /Quelle (4)/

NX für die digitale Produktentwicklung ermöglicht einen ganzheitlichen Ansatz sowohl für die Entwicklung der Produkte, als auch deren kontinuierliche Verbesserung. Die Produktfamilie NX integriert fortschrittliche und produktivitätssteigernde CAD-, CAE-, CAM- und PDM Anwendungen in einer „kontrollierten“ Umgebung und fördert die wichtige Erfassung und systematische Wiederverwendung von Know-how und Ressourcen.



Abb. 4: NX Portfolio Überblick /Quelle (4)/

1.2.2.1 CAD

NX stellt alle für die Entwicklung von Produkten erforderlichen Funktionen bereit. Als große Stärke ermöglicht NX die An- und Einbindung vieler integrierter Branchenlösungen von Freiformflächenmodulen bis hin zur Datenverwaltung.

³ Konstruktionsstückliste in TC

1.2.2.2 CAM

NX CAM enthält eine große Palette bewährter, flexibler Techniken der NC-Programmierung für alle Bearbeitungsarten und verbindet bessere Funktionalitäten mit der Automatisierung von Prozessen, hoher Benutzerfreundlichkeit und produktionsfertigen Ergebnissen.

1.2.2.3 CAE

NX CAE bietet die Integration von unterschiedlichen Simulationssoftwaremodulen. Die Anforderungen zur Produktentwicklung werden durch NX CAE von der Bewegungssimulation, Festigkeitsanalyse bis hin zu Strömungssimulation durch integrierte Lösungen abgedeckt.

1.2.3 Tecnomatix Portfolio

Tecnomatix - Die Lösungen für die digitale Fabrik optimieren die Fertigungsplanungs- und Fertigungsprozesse durch direkte Nutzung der Daten aus der Produktentwicklung. Das Tecnomatix-Lösungsportfolio für die digitale Fertigung schließt durch Zugriff auf alle Produkt-, Prozess- und Fertigungsdaten, sowie sonstige Ressourcen, die Lücke zwischen Produktentwicklung, Produktion und Auslieferung.

1.2.4 Velocity Products Portfolio

Velocity - Skalierbare Lösungen für das Product Lifecycle Management ermöglichen es, den Innovationsprozess zu beschleunigen und gleichzeitig die IT-Kosten zu reduzieren. Das Velocity Series-Portfolio enthält vorkonfigurierte CAD-, CAM-, CAE- und PDM-Lösungen, die als Einstieg in PLM dienen, aber jederzeit um zusätzliche Module aus dem Siemens-PLM-Portfolio erweiterbar sind (SolidEdge, Insight, TC-Express, ...).

1.2.5 Open PLM Products Portfolio

Die offenen PLM-Komponenten von Siemens versetzen Softwareanbieter und Endkunden in die Lage, PLM-Funktionalität in ihre eigenen Software-Lösungen zu integrieren und deren Interoperabilität zu gewährleisten. Die PLM-Components umfassen Software-Entwicklungswerkzeuge und -Komponenten, die Siemens allen Unternehmen und Organisationen anbietet, welche daran interessiert sind den Mehrwert aus dem PLM-Einsatz zu erhöhen.

Die zuvor angeführten Produkte sind nur ein Teil des SISW Portfolios. Eine vollständige Auflistung ist wegen der großen Anzahl nicht möglich. Damit eine Standardisierung durch diese Arbeit vorgenommen werden kann, werden nur die angeführten Produkte näher betrachtet.

1.3 Ablauf SISW Vertriebsprojekt

Das folgende Kapitel erörtert die Abläufe eines Vertriebsprojektes bei SISW. Dies dient zum Verständnis der Aufgabenverteilung zwischen dem Vertrieb und der darauf folgenden technischen Umsetzung durch die Abteilung „Professional Services“.

Im gesamten Vertriebsprojekt ist es aufgrund der Komplexität eines PLM Projektes sehr schwierig die Anforderungen der Kunden korrekt zu ermitteln und dem SISW Produktportfolio gegenüber zu stellen. Selbst in der eingeschränkten Variante einer Teamcenter CAD-PDM Umgebung (Verwaltung von Produktionsdaten im Produktlebenszyklus) ist die Produktauswahl immer noch sehr komplex.

Ein Vertriebsprojekt erstreckt sich vom Erstkontakt durch den Sales, bis zur Implementierung durch PostSales. Damit alle Belange des Kunden korrekt identifiziert und umgesetzt werden können, ist eine durchgängige und über alle Bereiche aufeinander abgestimmte Vorgehensweise zur Abwicklung eines solchen Projektes unumgänglich.

In den angefügten Abbildungen ist der gesamte Ablauf eines SISW Vertriebsprojektes dargestellt. Darin sind die einzelnen Abschnitte und die dafür erforderlichen Meilensteine und Qualitätssicherungsmaßnahmen in ihrer zeitlichen Abfolge ersichtlich. Siemens hat hierzu den Vertriebsprozess (dieser Prozess ist von allen Divisionen einzuhalten) in einzelne Phasen unterteilt und den Ablauf mit Übergabeschritten definiert. Darin ist der teilweise parallel stattfindende Verkaufs- (SVS⁴) und Projektabwicklungsprozess (PLM VDM⁵) ersichtlich. Diese Arbeit betrachtet dabei die nötigen Punkte in der „Pre-Align“ Phase, welche den Übergang von der Verkaufs- zur PostSales Abteilung beschreibt. Beim Übergang vom Verkauf zur Bereitstellung der Lösung können hier verursachte Fehler in der weiteren Planung und Umsetzung zum Scheitern des Projektes oder einer enormen Kostenexplosion führen.

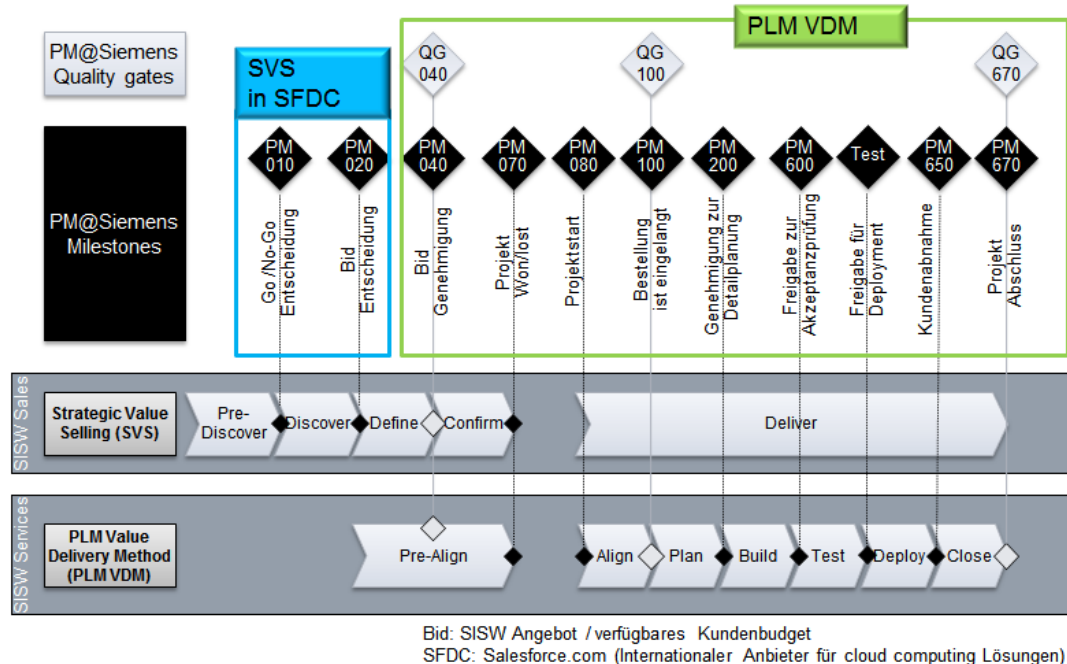


Abb. 5: Paralleler Ablauf SVS und PLM VDM /Quelle (5)/

⁴ Strategic Value Selling

⁵ PLM Value Delivery Method

Das Ziel des Vertriebsprojektes ist, dem Kunden durch gezielte Fragestellungen, Produktpräsentationen, vordefinierte Konfigurationen, usw., eine Produktkonfiguration mit allen dafür erforderlichen Aufwendungen (Lizenzen, Softwaremodule, Beratungstage, etc.) bereitstellen zu können. Im besten Fall entspricht diese genau (kleinere Anpassungen sind darin bereits enthalten) einem vordefinierten CAD-PDM Paket.

In den folgenden Punkten erfolgt eine kurze Aufgabenbeschreibung der einzelnen Bereiche und wie eine Arbeitserleichterung durch standardisierte Vorgehensweisen, ausgerichtet nach standardisierten CAD-PDM Paketen, erzielt werden kann.

1.3.1 Sales

Die Sales Abteilung hat in der Verkaufsphase die Aufgabe eine Kundenanalyse durchzuführen. Das Hauptziel ist hier die Identifizierung der Kundenbedürfnisse (Verkaufspotentialanalyse) in den Lebenszyklen seiner Produkte, von der Idee bis zur Auslieferung und der darauf folgenden Produktbetreuung (z.B. Ersatzteilbereitstellung). Die Feststellung der finanziellen Mittel des Kunden dient zur Absicherung für die Projektdurchführung.

Der Interessent oder Kunde (im weiteren Verlauf wird nur noch vom Kunden gesprochen) soll durch eine festgelegte Fragestellung des Vertriebsmitarbeiters gezielt auf das Portfolio gelenkt werden. Dem Vertriebspersonal erleichtert dies die Zuordnung der SISW-Produkte. Diese standardisierte Fragestellung verhindert bzw. verringert bereits im Vorfeld die Gefahr einer fehlerhaften Produktkonfiguration, wobei dadurch Ressourcen bei SISW eingespart werden können. Die somit frei gewordenen Ressourcen stehen nun weiteren Projekten zur Verfügung.

Zur Erfassung der Kunden- / Interessentendaten empfiehlt sich ein Excel Datenblatt in dem sowohl die durch das Vertriebspersonal zu stellenden Fragen, als auch die dazu möglichen (vordefinierten) Antworten auswählbar sind.

Anbei finden sich einige **Beispielfragen** und zu erwartende Antworten des Kunden. Zur Entscheidungsfindung und Zuordnung zu SISW Produkten erfolgt anfangs eine Befragung des Kunden.

Frage	Bereitgestellte Antworten
Wie möchten Sie Teamcenter einsetzen	<ul style="list-style-type: none">• als Datenverwaltung für CAD Daten und für Office Dokumenttypen (Word, PDF,....)• als Datenverwaltung in Kombination mit ERP Systemen• als Datenverwaltung in Kombination mit Fertigungssystemen

Mit wie vielen Standorten soll basieren auf dieser Umgebung zusammen gearbeitet werden	<ul style="list-style-type: none"> • Nur an einem Standort • An verschiedenen Standorten in der ganzen Welt
Ist die Einführung komplett zu einem Fixtermin oder in mehreren Phasen geplant	<ul style="list-style-type: none"> • komplett zu einem Fixtermin • in mehreren Phasen
Von wie vielen Arbeitsplätzen wird hier ausgegangen	<ul style="list-style-type: none"> • bis 10 • Bis zu 25 • Über 25

Tabelle 3: Grundsatzfragen zu TC

Im weiteren Befragungsverlauf wird anhand der erhaltenen Kundenantworten (zu den vorgegebenen und gestellten Fragen) diese „Selbsteinschätzung“ überprüft und gegebenenfalls im Endergebnis durch den Befrager bedarfsgemäß korrigiert oder angepasst. Da in Zukunft hinter jeder Antwort eine Portfoliozuteilung steht, ist als Ergebnis das am besten für den Kunden geeignete TC-OOTB Portfolio ersichtlich. Durch die Verwendung dieses Fragenkataloges und dessen stetige Erweiterung anhand neuer durchgeführter Projekte, erfolgt eine qualitative Verbesserung der darin enthaltenen Fragen und der Antworten ganz automatisch.

Der anfänglich entstehende Mehraufwand für den Vertriebsmitarbeiter gleicht sich mit den Einsparungen bei etwaigen Nachbesserungen in der Produktspezifikation aus. Durch Erfahrungen vergangener Projekte kann diese Einschätzung bestätigt jedoch nicht belegt werden, da Nachbesserungen (und der damit verbundene Mehraufwand) nicht als solche aufgezeichnet wurden (z.B.: in der Kostenabrechnung oder in den projektspezifischen Stundenabrechnungen). Bei diesen Zusatzarbeiten konnten die anfallenden Kosten bislang immer durch eine zeitgerechte Projektkorrektur (z.B. nach den Workshops) an den Kunden weiter verrechnet werden. Die zeitliche Verlängerung dieses Projektes bedeutet jedoch eine erhebliche Bindung der Ressourcen bei SISW und somit auch eine Verringerung der durchführbaren Projekte pro Geschäftsjahr. Dies verringert den erzielbaren Gewinn bei SISW, obwohl der Umsatz nahezu gleich bleibt. Eine Vermeidung der Projektverzögerung ist das an zu strebende Ziel. Die dafür notwendigen Maßnahmen werden in den späteren Kapiteln ausgearbeitet.

1.3.2 PreSales

Die PreSales Abteilung entwickelt gemeinsam mit den Sales Mitarbeitern einen Lösungsweg zur Abdeckung des zuvor ermittelten Bedarfes. Dies beinhaltet eine genauere Selektion der Softwaremodule aus dem SISW Portfolio und eine darauf abgestimmte Präsentation (Demo) dieses Lösungsweges. Für die Präsentation wird die dafür entwickelte Standard Testumgebung verwendet. Der Inhalt dieser Umgebung wird in einem späteren Kapitel genauer definiert und angeführt.

Ziel der PreSales Abteilung ist die Entwicklung einer „Solution Outline“ (grobe Bestimmung der im Projekt zu verwendenden Software und Anzahl der dafür benötigten Lizenzen).

1.3.3 PostSales

Die PostSales Abteilung ist für die endgültige Spezifizierung, Konfiguration und Installation der im Projekt festgelegten Softwaremodule verantwortlich. Die grobe Festlegung durch Sales und PreSales wird erst durch PostSales in verschiedensten Implementierungsphasen überprüft und detailliert ausgearbeitet. Die Implementierungsphasen werden in einem späteren Kapitel näher erörtert. Wünschenswert ist eine möglichst passende Zuordnung zu einem OOTB TC-Produkt durch die vorangegangenen Abteilungen, wodurch sich für Professional Services nur noch geringfügige Anpassungen (diese sind in der Workshop- und Konfigurationsphase bereits eingeplant) des vorgeschlagenen PDM-Paketes ergeben würden.

Durch eine bessere Abstimmung der Abteilungen Sales, PreSales und PostSales, wird eine Erhöhung der Projektqualität, eine Verkürzung der Projektlaufzeit und eine daraus resultierende Gewinnmaximierung erwartet. In den weiteren Kapiteln werden mögliche Maßnahmen und Wege zum Erlangen dieser Ziele betrachtet.

1.4 Ziel aus SISW Firmensicht

Aus vergangenen Projekten wird eine grobe Inhalts- und Umfangsabschätzung verwendeter Softwaremodule aus dem SISW Portfolio getroffen. SISW hat hier eine 80/20 Regel vorgesehen, nach der die künftigen CAD-PDM Lösungen 80% aller bislang durchgeführten Projekte funktionell abdecken sollen. Dies beinhaltet sowohl die für eine Implementierung erforderliche Software, als auch deren Lizenzausprägung und -anzahl.

Durch diese Regelung erwartet sich SISW eine bessere Planbarkeit, eine genauere Kostenkalkulation und ein damit verbundenes großes Einsparungspotential künftiger Projekte.

Ziel ist, dass die durch den Vertrieb (Sales und PreSales) getätigte Produktvorauswahl mit möglichst geringfügigem Aufwand durch die Professional Services Abteilung übernommen und umgesetzt werden kann. Die daraus resultierende zeitliche Einsparung ergibt eine erhebliche Kosteneinsparung für den Kunden und vor allem für SISW.

Nachdem die Produkttestinstallation beim Kunden eingerichtet worden ist, erfolgt die Überprüfung der vorgestellten Lösung automatisch durch die im Anschluss folgenden Workshops. In diesen Arbeitskreisen werden die einzelnen Themenpakete abgearbeitet und dabei die genauen Kundenanpassungen festgelegt.

Tritt zu diesem Zeitpunkt eine wesentliche Abweichung der Anforderungen auf, kann dem Kunden noch ein Produktwechsel empfohlen / angeboten werden, da noch keine Produktivumgebung eingerichtet wurde. Erfolgt ein Paketwechsel, sind die Maßnahmen (neue Funktionsspezifikation, Produktkonfiguration) entsprechend dem neuen Projekt in die Wege zu leiten.

Derzeit erfolgt der Einsatz unterschiedlichster Arbeitsweisen und Werkzeuge in den verschiedenen Abteilungen während eines Projektes. Eine Vereinheitlichung dieser Werkzeuge, dies sind im wesentlichen Dokumente mit Inhaltsbeschreibung zum Projekt, ist aus Sicht von SISW sinnvoll. Dies verhindert Übertragungsfehler der Projektbeschreibungen zwischen den Dokumenten von Sales und PreSales, in die Arbeitspakete von PostSales. Eine Entwicklung solcher Vorlagen wird in den weiteren Kapiteln untersucht.

2 PDM Projektablauf bei SISW

Ein PDM Projekt stellt umfassende Anforderungen an hierarchische Strukturen im Projekt, welche vom Kunden und SISW gleichermaßen unterstützt werden müssen. In dieser Arbeit findet in erster Linie die Betrachtung der Strukturen zur Projektumsetzung seitens SISW statt, da diese zur Entwicklung der standardisierten CAD-PDM Pakete erforderlich sind.

Zur Verdeutlichung des erforderlichen Zusammenspiels zwischen Kunde und SISW im Gesamtprojekt findet sich anbei das Organigramm der gesamten Hierarchie.

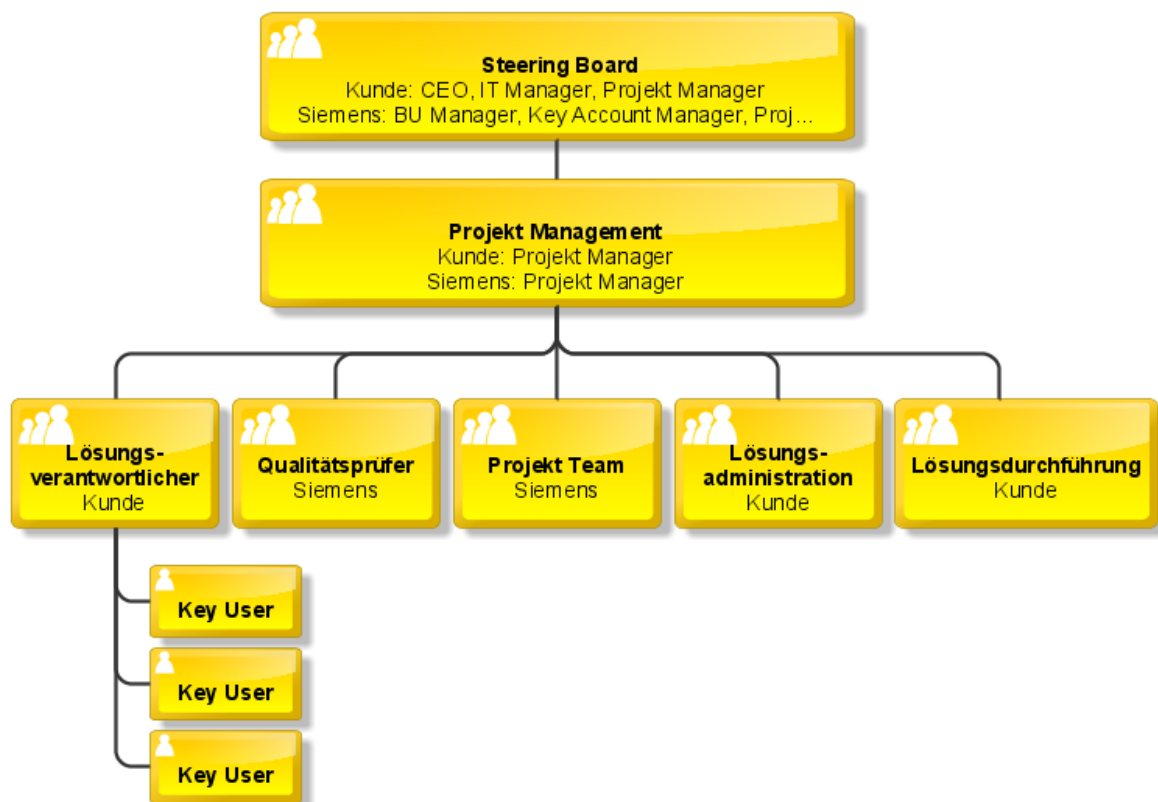


Abb. 6: Gesamte Projektorganisation

In dieser Struktur ist klar zu erkennen, dass SISW auf die Bereitstellung von Ressourcen durch den Kunden angewiesen und somit gewissermaßen abhängig ist. Eine reine projektbezogene Organisationsstruktur wird in den nachfolgenden Kapiteln erörtert.

2.1 Implementierung / Methodik (PLM VDM)

PLM VDM⁶ ist eine durch Siemens standardisierte Methodik zur Abwicklung und Kostenkontrolle von PLM Projekten. Ein Hauptziel dabei ist, die Verbesserung der länderübergreifenden Zusammenarbeit durch ein definiertes Vorgehen und der Standardisierung der Projektabläufe zu erlangen. Dies beinhaltet das Änderungs-, Risiko- und Qualitätsmanagement im Projekt. Die am Projekt beteiligten Abteilungen sind an die Einhaltung dieser Prozessschritte gebunden. Jedoch erlaubt SISW einen Spielraum innerhalb dieser eng gesteckten Abläufe, um den jeweiligen Anforderungen der Branchen und länderspezifischen Eigenheiten gerecht zu werden. In den folgenden Kapiteln erfolgt eine solche Bezugnahme durch Anpassung und teilweiser Neugestaltung von Teilprozessen.

Planungsgliederung

Das Ziel ist eine detaillierte Auflistung aller Tätigkeiten, mit den dafür erforderlichen Zeitaufwänden und Ressourcen, zu erhalten. Sind diese Inhalte und deren Aufwände bekannt, kann eine voraussichtliche Projektdauer festgelegt / ermittelt werden.

Projektressourcen

Unabhängig von der Projektgröße selbst gilt es die zeitlichen und personellen Ressourcen im Projekt immer anfangs festzulegen. Der Umfang an benötigten Ressourcen ergibt sich anhand des gewählten Paketes.

Definition der Projektteams

Zu Beginn eines Projektes (Annahme: das Projekt ist bereits beschlossen und der Projektstart ist erfolgt) muss als erster Schritt eine Definition der Projektteams (Kernteam) durch die Projektleitung erfolgen. Die Projektleitung ist für alle Projektthemen verantwortlich und mit den dafür erforderlichen Entscheidungsbefugnissen ausgestattet. Diese Vollmachten erstrecken sich sowohl über personelle und finanzielle Mittel (zugewiesenes Budget), als auch über Weisungsrechte, damit eine rasche Projektabwicklung erfolgen kann.

Die folgende Abbildung dient als Hilfestellung aus welchen Bereichen die Teammitglieder einbezogen werden sollen:

⁶ PLM Value Delivery Methodology

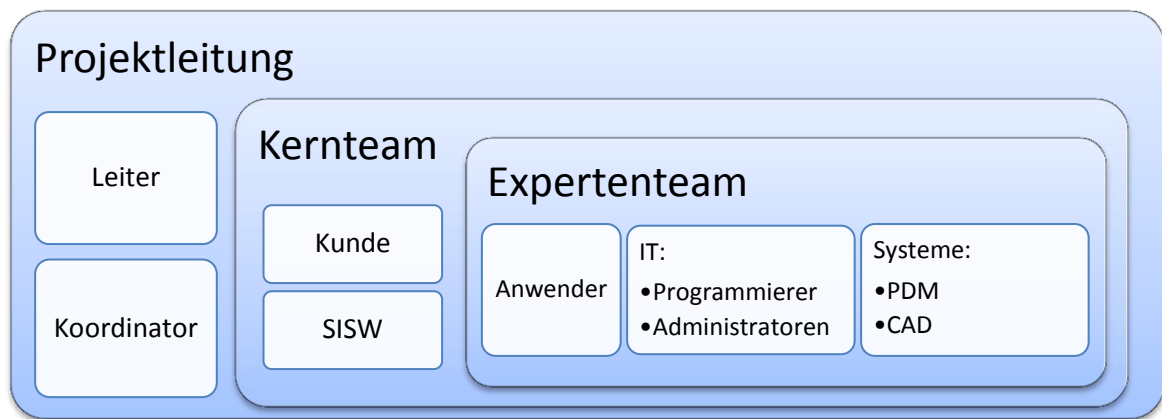


Abb. 7: Organisation – Projektteam

Diese Projektteams (Zuständigkeiten einzelner Verantwortungsbereiche) werden für die Bestimmung und Ausarbeitung der Arbeitspakete und zur Umsetzung der Implementierung benötigt. Ein Projektteam besteht aus einem Gruppenleiter, welcher der Projektleitung untergeordnet ist (oder einer vom Kernteam als Vertretung bestimmten Person) und noch weiteren Mitarbeitern, welche idealerweise aus den jeweiligen Bereichen stammen.

Die **Tätigkeitsprofile** der zu bestimmenden Teams sehen wie folgt aus:

Team Name	Beispiele der Tätigkeiten
Projektleitung	<ul style="list-style-type: none"> • Verantwortlich für fachliche Durchführung • Einhaltung von Kosten und Termin • Projektplanung, Kontrolle, Koordination
Kernteam	<ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung der Arbeitspakete • Zeitbestimmung für Arbeitspakete • Kontrolle / Umsetzung der Arbeitspakete
Expertenteam	<ul style="list-style-type: none"> • PDM <ul style="list-style-type: none"> ○ Definition der zu verwaltenden Datentypen ○ Generelle Strukturierung des PDM ○ Festlegung von Berechtigungsgruppen ○ Definition Userinterface ○ Definition von Workflows ○ Abbildung interner / externer Arbeitsabläufe • Integration des CAD Systems und die damit verbundene Festlegung der Anbindungstiefe (z.B. wird TC als erweiterte Dateiablage verwendet oder übernimmt dieses auch Planungs- und Steuerungsaufgaben) • Daten- und Systempflege • Infrastrukturaufbau • Durchführung von Funktionstests

Tabelle 4: Tätigkeitsprofile der Projektteams

2.2 Phasenbeschreibung

Die Ausführung einzelner Schritte ist an unterschiedliche Vorbedingungen gebunden. Damit die dafür notwendigen Informationen und Rahmenbedingungen bei der Umsetzung zum jeweils erforderlichen Zeitpunkt zur Verfügung stehen bzw. bereits geschaffen wurden, sind verschiedene Implementierungsphasen erforderlich.

Die inhaltliche Festlegung der Phasen und deren zeitlicher Aufwand sind in Tabellen oder anderen Dokumenten festzuhalten. Die Entwicklung der dafür notwendigen Vorlagen ist in diesem Kapitel dokumentiert.

2.2.1 Phasen der Implementierung

Die Umsetzung dieser Basisimplementierung erfolgt in den folgenden Phasen:

- Prealign Vorerhebung für den Projekteinhalt
- Align Zusammenführung von Soll- und Ist-Definition
- Plan Ressourcen Planung
- Build Entwicklungs- und Umsetzungsphase
- Deploy Auslieferung der Konfiguration, Schulung, Anlaufsupport
- Test Kundentestphase

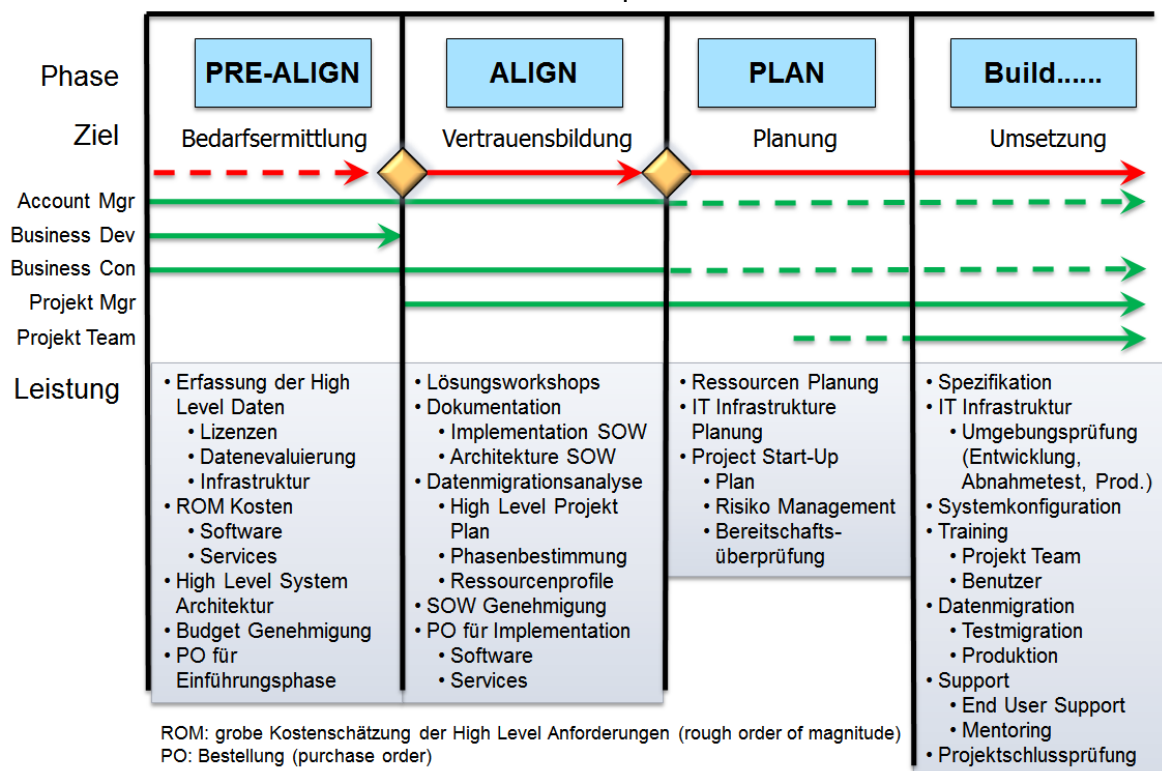


Abb. 8: Übersicht Implementierungsphasen /Quelle (5)/

In diesen Phasen sind sowohl durch SISW als auch durch den Kunden diverse Leistungen zu erbringen. Diese ständige Zusammenarbeit umfasst projektabhängig mindestens folgende Punkte:

Notwendige Tasks durch den Kunden:

- Bereitstellen von Personalressourcen
- Bereitstellen von Hardwareressourcen
- Bereitstellen des internen Betriebs-Knowhow

Notwendige Tasks durch SISW:

- Planung und Koordination des Informationsaustausches zwischen Kunde <-> SISW
- Planung und Koordination zur Ausführung der Implementierungsschritte
- Entwicklung und Umsetzung der Kundenanforderungen
- Auslieferung eines Produktivsystems
- Unterstützung der Kundentestphase

2.2.2 Entwicklung der Phasentemplates

Die inhaltliche Definition und die Durchführung einzelner Phasen eines PDM Projektes unterliegen den gleichen Grundsätzen. Diese Bereiche unterteilen sich folgendermaßen:

- Software Installation
- Software Konfiguration
- Rollout / Schulungen
- Spezialthemen

Die PLM VDM Prozesse beinhalten keine Vorlagen wie eine Produkt- und Lizenzzuweisung zu den Themengebieten erfolgt. Es sind nur die Phasen als Grundgerüst zur Durchführung des Projektes (ab hier wird nur der PostSales Projektumfang betrachtet) bekannt und als Prozessunterteilungen definiert. Damit eine Vereinheitlichung zur Themenbearbeitung für diese Phasen erzielt werden kann, ist eine Vorlage erforderlich, in der eine strukturierte Erfassung aller Kundenanforderungen und deren Umsetzung auf einen Blick ersichtlich sind. Diese Themen sollten zu den Projektphasen zuordenbar sein.

Die angeführte Tabelle ist ein erster Entwurf einer solchen **möglichen Vorlage**:

		Projektphase				
		Prealign	Align	Build	Deploy	Test
Themenblock	Blockinhalt					
Software Installation		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Software Konfiguration		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rollout / Schulungen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spezialthemen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabelle 5: Entwurf Vorlage #1

Die Zuordnung der Themenblöcke zu den Projektphasen ermöglicht dann eine Taskzuweisung an einzelne Mitarbeiter wodurch diese den Umfang ihrer Tätigkeiten erfassen können.

Anstelle einer Phasenzuweisung durch anbringen einer einfachen Markierung, ist hier ein Eintrag für eine zeitliche Aufwandsschätzung hilfreicher. Dies ermöglicht einen schnellen Überblick des erforderlichen Aufwandes aller Themen pro Phase und in seiner Gesamtheit.

		Projektphase					
		Prealign	Align	Build	Deploy	Test	Gesamt
Themenblock	Blockinhalt						
Software Installation			0,2				
Software Konfiguration				3			
Rollout / Schulungen				3	5		
Spezialthemen						5	
Aufwand			0,2	6	5	5	16,2

Tabelle 6: Entwurf Vorlage #2

Zur Korrektur der eingetragenen Aufwände sollte ein Faktor eingeführt werden. Dieser berücksichtigt Planungsabweichungen (z.B. nicht erfasste Themenbereiche oder vorab nicht zuordenbare Themen) und ermöglicht die Berücksichtigung von Erfahrungswerten. Als Faktornamen wird hier „Komplexität“ gewählt. Die Faktorwerte sind in folgender Tabelle erfasst:

Wert	Beschreibung
0	Position wird nicht benötigt, bzw. Aufwand ist nicht relevant
0,8	Es ist ein geringerer Zeitaufwand wegen geringerer Anforderungen zu erwarten
1	Es sind keine Abweichungen zum Standard zu erwarten (Erfahrungswerte treffen zu)
1,5	Es ist ein leicht erhöhter Zeitaufwand wegen erweiterter Spezifikation zu erwarten
2	Es sind starke Abweichungen zu den Standardwerten zu erwarten da bei fast allen Tasks Änderungen durchzuführen sind

Tabelle 7: Entwurf Komplexitätsfaktoren

Eine zusätzliche Erweiterung ist noch hinsichtlich benötigter Lizenzen der Softwaremodule zu empfehlen. Die Schwierigkeit hierbei ist, dass die Lizenzpakete von TC (deren Funktionsumfang) nicht exakt denen von z.B. NX entsprechen.

So sind beispielsweise bereits in den NX-Mach Lizenzpaketen Grundfunktionalitäten von TC enthalten. Hier ermöglicht eine Zuweisung der Themenblöcke zu den Lizenzpaketen einen wertvollen Überblick aller erforderlichen Softwareprodukte, wodurch eine raschere Kostenabschätzung getroffen werden kann.

		Produkt mit Lizenzausprägung					
		Teamcenter Autor	Teamcenter Consumer	Database License (Oracle, MSSQL, DB2)	NX Embedded Client	Integration für Pro/ENGINEER	Visualization Standard
Anschluss an einzelne Themenblöcke	Lizenzanzahl						

Tabelle 8: Zuordnung: Produkte zu Lizenzen

Anhand dieser Grunddefinition kann nun eine umfassende Tabelle für die verschiedenen Ausprägungen einzelner Projekte erstellt werden. Dabei bleibt das „Framework⁷“ für alle Spezifikationen gleich.

Diese Tabelle begleitet das Projekt von Beginn an und erreicht seinen endgültigen Umfang und Inhalt erst mit Abschluss des PDM Projektes. Somit gibt es eine Informationsquelle, welche anfangs durch den Vertriebsmitarbeiter einer initialen Befüllung (Erfassung der Hauptthemen) unterzogen und anschließend durch die weiteren Abteilungen detaillierter gefüllt wird.

⁷ Grundgerüst der Tabelle

3 Entwicklung einer Arbeitsumgebung

Als Grundlage für die Testumgebung wurden die Erkenntnisse vorhergegangener Projekte und die Erfahrungen der SISW Mitarbeiter herangezogen. Dieses Wissen ist in die "Best Practice Umgebung" eingeflossen und wird an den Kunden als Arbeitsumgebung zur Durchführung der Definitionswshops, für die Präsentationen (Demo) und als Ausgangsbasis für Kundenimplementierungen durch SISW verwendet. Als Funktionsumfang wurde eine so genannte 150% Umgebung festgelegt, in welcher mehr Inhalt als im kleinsten CAD-PDM Paket enthalten ist. Dies ermöglicht eine Verwendung der gleichen Umgebung (Die Erstellung der Arbeitsumgebung erfolgt anhand der Festlegungen in dieser Arbeit und wird in einem virtuellen Image bereitgestellt.) für die Zwecke „Demo“, „Test“ und „Entwicklungsbasis“. In den folgenden Unterkapiteln erfolgt die erste Funktionsdefinition dieser vereinheitlichten CAD-PDM Umgebung. Eine genauere Funktionsbeschreibung erfolgt in der Anlage C „Teamcenter - PDM Funktionsumfang“.

3.1 TC Modul EPM

Dieses Modul ist für alle prozessrelevanten Funktionen und Abläufe zuständig. Die Umgebung ist eindeutig zur Verwendung von TC mit einem CAD ausgelegt. Als bevorzugte CAD-Systeme werden hierbei NX und SE (es wird nur eines dieser beiden SISW Produkte in der Umgebung für den Kunden bereitgestellt) angesehen. Hier sind auch die im Kapitel „Festgelegte PDM Pakete“ detailliert angeführten Funktionalitäten integriert.

Installation Server

Die Serverinstallation beinhaltet eine 4-tier⁸ Umgebung mit einer „Location“ (Niederlassung) und einem „Volume“ (physikalischer Speicherbereich für die Daten). Hierbei sind alle „Services“ (Web-, Lizenzserver) auf dem gleichen Serversystem installiert (Installation auf einem Microsoft Server Betriebssystem [32- oder 64Bit]).

Komponenten der Serverinstallation:

- Eine Datenbankvariante:
 - Oracle
 - Microsoft SQL

⁸ Aufteilung der „Business Logic“ auf mehrere Schichten (Ebenen) = tier

- Corporate Server (Business Logic Server)
- Web-Server
- Lizenz-Dienst
- Dispatcher (serverseitiger Dienst zur Datenkonvertierung in Neutralformate)
- Datenmodelleditor (BMIDE)

Installation Client

Die Clientinstallation beinhaltet einen Single-Client (CAD und PDM) mit dem Betriebssystem Microsoft Windows (32 oder 64Bit).

Komponenten der Clientinstallation:

- TC Rich Client (lokaler TC-Client am Rechner des Benutzer)
- TC Viewer (Programm zur Anzeige der in der Datenbank verwalteten Daten ohne Ursprungsprogramm – Ausprägung je nach vorhandener Kundenlizenz)
- CAD Integration (NX oder SE; Fremdprodukte müssen vom Kunden bereitgestellt und installiert werden)

3.2 BMIDE

Vorkonfigurierter Datenmodelleditor (BMIDE) für die Administration des in TC bereitgestellten Datenmodelles. Damit werden die für den Kunden erforderlichen Konfigurationen für die Namensgebung der Elemente, Kopierregeln, eine TC-Beispielorganisation, vordefinierte Attribute mit Beispielwertelisten, etc. bereitgestellt. Dies ermöglicht dem Kunden einen raschen Start seiner Definitionsphase anhand der dazu folgenden Workshops.

3.3 Regeln

Die Testumgebung ermöglicht den umgehenden Start zum Erstellen von CAD Daten und Microsoft Office Dokumenten. Damit dies möglich wird, ist eine Vordefinition für die automatische ItemID Zuweisung und der Benennung dieser erforderlich.

3.3.1 Benennungsregeln

Teilebenennungsvorschriften sind bereits integriert und unterliegen den Bestimmungen zur Zeichenverwendung des Elementnamens mit folgenden Einschränkungen:

- Sonderzeichen sind nicht erlaubt
- die Umlaute „ä, Ä, ö, Ö, ü, Ü“ sind erlaubt
- Ziffern sind erlaubt
- Die Klein- oder Großschreibung bei Buchstaben ist erlaubt
- Die Länge ist mit 32 Zeichen (inklusive Leerzeichen) begrenzt

3.3.2 Nummerngenerator

Die Zuweisung eindeutiger Ident Nummern erfolgt mit dem Nummerngenerator nach folgender Syntax:

- fortlaufende Nummer beginnt mit „00000000“ - 8-stellig
- Inkrementierung neuer Elemente „n+1“

3.4 LOV

Für die Verwendung von vordefinierten Werte- / Auswahllisten stehen verschiedene Arten dieser Listen zur Verfügung. Hier wird für den Dokumenttyp eine Werteliste bereitgestellt. Das Attribut „Dokumentart“ wird zur Informationsauswertung in Berichten verwendet.

Dokumentart	Abkürzung	Benennung
Zeichnung	ZUS	Zusammenstellungszeichnung
Zeichnung	ETZ	Einzelteilzeichnung
Darstellung	JT	3D Visualisierung
Dokument	DOC	Word Dokument
Dokument	XLS	Excel Dokument
Dokument	PDF	Portable Document Format

3.5 TC Organisation

3.5.1 Aufbauorganisation (Gruppen / Groups)

Es werden 6 Gruppen bereitgestellt und finden je nach Kundenbedarf ihre Verwendung zur Abbildung der Betriebsorganisation und deren Berechtigungen. Durch die Installation von TC Modulen werden automatisch weitere Gruppen eingerichtet. Diese können auf Wunsch entfernt werden, bleiben aber in dieser Umgebung für Präsentationen erhalten.

- Viewing
- Konstruktion
- Fertigung
- Berechnung
- Arbeitsvorbereitung
- Admin



Abb. 9: TC-Gruppe /Quelle (2)/

3.5.2 Ablauforganisation (Rollen / Roles)

Es werden 2 Gruppen bereitgestellt, damit ein zusätzliches Merkmal für die Unterscheidung der Benutzer- und Gruppeninformation vorhanden ist. Dies wird bei der Erstellung von Berichten und zur Verwendung von Workflows benötigt. Durch die Installation von TC Modulen werden automatisch weitere Rollen eingerichtet. Diese können auf Wunsch entfernt werden, bleiben aber in dieser Umgebung für Präsentationen erhalten.

- Gruppenleiter
- Gruppenmitglied

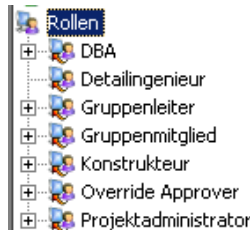


Abb. 10: TC-Rolle /Quelle (2)/

3.5.3 Benutzer und Personendaten

Die Personen und Benutzer werden erst bei Bekanntgabe der erforderlichen Informationen durch den Kunden angelegt.

Bis zur Bekanntgabe gibt es nur den Datenbankadministrator und zwei Testbenutzer (damit auch Workflows getestet werden können).



Abb. 11: TC-Benutzer und Person /Quelle (2)/

3.6 Datenmodelltypen

In Fertigungsbetrieben erfolgt vielfach eine Unterscheidung der verwendeten Bauteile für die Abteilungen „Einkauf“ und „Arbeitsvorbereitung“. Damit diese Zuordnung in Berichten automatisiert erfolgt, kann eine Unterscheidung dieser in Form von Teiletypen vorgenommen werden. Diese Teiletypen werden nur bei Bedarf in der Demo Umgebung implementiert.

Teile- / Itemtypen	Beschreibung
Normteil	Informationen, dass dies ein zugekaufter Normteil ist, Lieferant, Lagerort, Normbezeichnung,...
Fertigungsteil	Informationen, dass dies ein Eigenfertigungsteil ist, interne Bearbeitungsnummer, Auftragsnummer...
Zukaufteil	Informationen, dass dies ein zugekaufter Fertigungsteil ist, Fremdfirma, Lagerort

Tabelle 9: Teiletypen

Als Referenz CAD System wird NX verwendet, wodurch sich die folgenden Datasets für die Implementierung ergeben.

Dokument- / Dataset	Beschreibung
UGMaster / UGPart	NX relevante Modelldatei
BOM View	Stücklistenstruktur einer CAD Baugruppe
Visualisierung	2D/3D Visualisierungsdatei
Dokument	Word, Excel

Tabelle 10: Datasettypen

Als Informationsträger für Meta-Daten steht das Formular zur Verfügung. Dies hängt an den Elementen und den Elementänderungsständen als Eigenschaftscontainer.

Formulartyp	Beschreibung
Formular	Änderungsstammblatt mit Informationen zu Änderungsgrund, -datum,...

Tabelle 11: Formulartyp

3.7 Attribute

Die Synchronisation zwischen CAD und TC ist für die folgenden Attribute bereits vorkonfiguriert und bedarf somit keiner weiteren Anpassung

Teileattribute	Zeichnungsattribute	Dokumentattribute
Benennung	Ersteller-Name	Benennung
Beschreibung	Ersteller-Datum	Beschreibung
Teilenummer	Prüfer-Name	Teilenummer
Revisionsnummer	Prüfer-Datum	Revisionsnummer
Gewicht	Status	Titel
Material	Titel	Dokumenttyp
Status		Status
		Ersteller-Name
		Ersteller-Datum
		Prüfer-Name
		Prüfer-Datum

Tabelle 12: Attribute der Best Practice Umgebung

3.8 Workflowmanagement

In TC-OOTB sind keine vordefinierten Workflows enthalten. Dies liegt zum einen an der Abhängigkeit zwischen den Workflows und dem implementierten Datenmodell (Regeln, Berechtigungen, Attribute). Zum anderen sind die Anforderungen der Kunden sehr unterschiedlich, wodurch ein generalisierter Workflow nur eine Annäherung an in der Praxis tatsächlich verwendeter Prozesse ist. Um dem Kunden die Möglichkeiten von Workflows und den daraus resultierenden Nutzen aufzeigen zu können, werden folgende Prozesse in der Demo Umgebung bereitgestellt.

Damit unterschiedliche Statustypen an Dokumenten angebracht werden können, müssen diese erst im Datenmodell bereitgestellt (definiert) werden. Folgende Workflows werden zum Setzen / Entfernen der Statustypen exemplarisch bereitgestellt:

- Einfache Freigabe / Quick Release
- Status entfernen / Unrelease (Objekt hat keinen Status mehr)

Definition und Implementierung eines "Quick Release" Freigabeprozesses

Dieser Freigabeprozess (Workflow) ermöglicht die Anbringung eines Status ohne Prüfung durch einen weiteren TC-Benutzer.

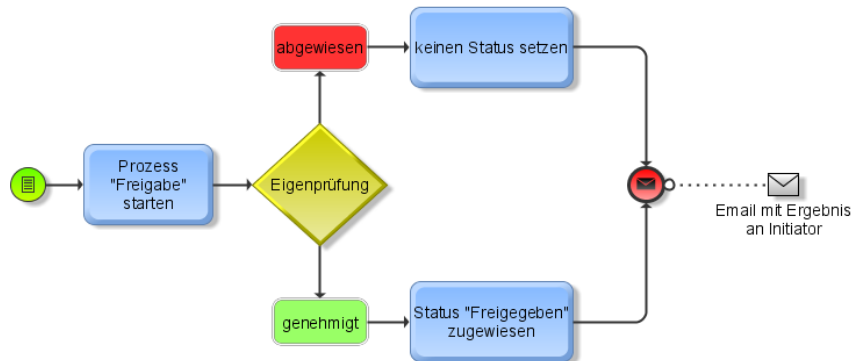


Abb. 12: Beispiel für Freigabeprozess

Definition und Implementierung eines "Unrelease" Prozesses für Administratoren

Haben Dokumente bereits einen Status erhalten, kann dieser durch Benutzer nicht mehr entfernt werden. Um falsch zugewiesene Status entfernen zu können, wird ein Administrator-Workflow zur Statusänderung bereitgestellt. Dieser kann nur durch Administratoren ausgeführt werden.

3.9 Zugriffsberechtigung / ACL

Für alle Datenbankobjekte kann eine eigenständige Zugriffsberechtigung definiert werden. Diese berücksichtigt auch die Unterscheidung durch Benutzer, Gruppen und deren zugewiesenen Rollen. In der Testumgebung wird nur zwischen Administrator und Benutzer (Konstruktion, Fertigung, Berechnung, Arbeitsvorbereitung, Viewing) unterschieden.

Benutzer: diese Gruppe hat nur Schreib-/Leserechte auf die EPM-relevanten Datentypen

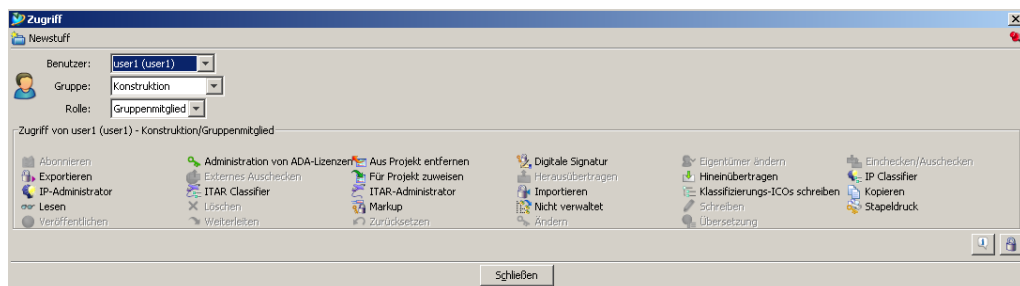


Abb. 13: Beispiel TC-Zugriffsrechte - Gruppenmitglied /Quelle (6)/

Admin: diese Gruppe hat uneingeschränkte Rechte in TC

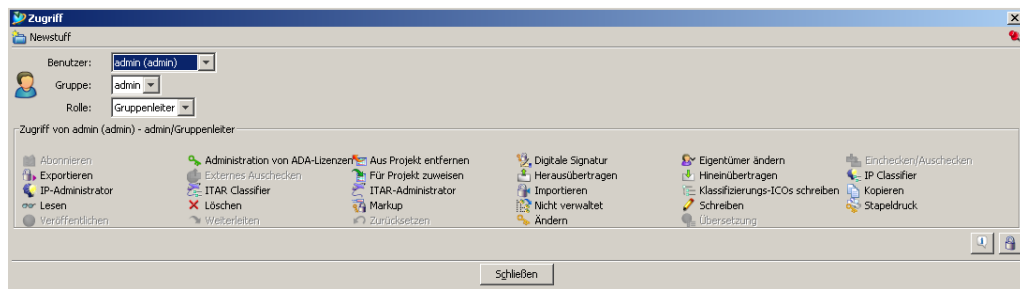


Abb. 14: Beispiel TC-Zugriffsrechte - Gruppenleiter /Quelle (6)/

Viewer: dieser Benutzer benötigt nur eine Anzeigeberechtigung und keine Änderungsrechte.

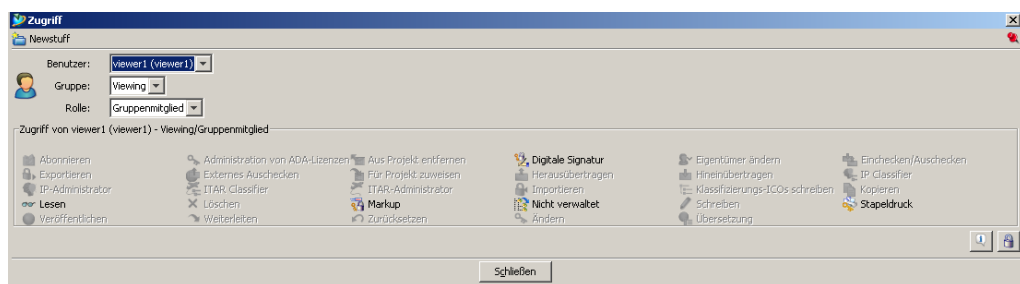


Abb. 15: Beispiel TC-Zugriffsrechte - Viewing /Quelle (6)/

3.10 Vordefinierte Suchabfragen

Die Metadaten werden, so wie alle anderen Daten (CAD-, Text-, Word-, etc. Dateien), in der Datenbank unstrukturiert abgelegt. Lediglich durch deren Attribute und Referenzen können die Zusammenhänge untereinander hergestellt werden. Um benötigte Daten wieder zu finden, sind vordefinierte Suchmasken erforderlich. Diese beinhalten die Hauptmerkmale bereits in einer festgelegten Reihenfolge.

Diese vordefinierten Suchabfragen werden bereitgestellt:

- Elementnummer
- Elementrevision
- Elementnamen
- Elementbeschreibung
- Datentype
- Datumsinformationen
- Benutzerinformationen

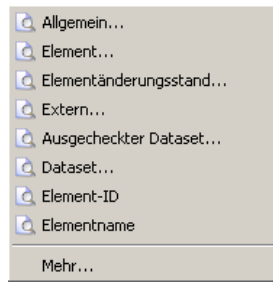


Abb. 16: vordefinierte Suchabfragen

Diese Suchen (Query's) zeigen das Ergebnis in einer Listenform an, wobei der Benutzer damit bereits weitere Aktionen (Verwendungsnachweis, Öffnen, Berichtserstellung, etc.) aus dieser Liste starten kann.

3.11 Report Generator

Mit dem Report Generator lassen sich definierte Berichte erstellen. Zur Verdeutlichung der Funktionsweise und der Anpassungsmöglichkeiten sind bereits folgende Berichte in der Umgebung enthalten.

- **Automatisierte Stücklistenerstellung**
TC ermöglicht eine automatische Stücklistenerstellung der Baugruppenstruktur. Um dem Kunden einige Möglichkeiten zur Gestaltung solcher Stücklisten zeigen zu können, wird eine Beispielvorlage mitgeliefert.
- **Automatisierte (Beispiel-) Berichte**
Im PDM sind neben Stücklisten z.B. auch diverse Berichte für das Bestellwesen oder die Arbeitsvorbereitung (Zuschnittlisten) erforderlich. In der Testumgebung wird ein Beispielbericht zum Bestellwesen mitgeliefert.

3.12 Translation- / Distribution Server

Dieser Server (in der Testumgebung ist dieser als Service enthalten) wird zur Erzeugung von Neutralformaten benötigt.

- Automatische CGM Erstellung (Neutralformat von Zeichnungen)
- Automatische JT Erstellung (Neutralformat für 3D Daten)

3.13 Teamcenter OOTB CAD Integration (NX)

Als Standardintegration wird die Anbindung an NX beschrieben. Weitere Integrationen zu anderen CAD Systemen können auf Anfrage bereitgestellt und konfiguriert werden. NX ist

das vorrangige CAD System von SISW und stellt auch die Hauptintegration zu TC aus Sicht von SISW dar.

Definition und Implementierung der OOTB Integration

Teamcenter beinhaltet bereits ab Werk die Integration zum CAD Programm „NX“, sodass diese schnell und komfortabel zur Anwendung gebracht werden kann. Diese Integration umfasst alle CAD relevanten Aktionen ohne eine kundenspezifische Verhaltensweise zu berücksichtigen.

Als CAD relevante Aktion werden diese angesehen:

- Neuerstellung von Einzelteilen, Baugruppen und deren Zeichnungsableitungen
- Bearbeitung von Einzelteilen, Baugruppen und deren Zeichnungsableitungen
- Revisionierung von Einzelteilen, Baugruppen und deren Zeichnungsableitungen
- Speichern von Einzelteilen, Baugruppen und deren Zeichnungsableitungen
- Kopieren (Klonen) von Einzelteilen, Baugruppen und deren Zeichnungsableitungen mit neuer ID

Beispiele kundenspezifischer Verhaltensweisen sind (diese sind nicht enthalten):

- Start eines Workflows bei Neuanlage oder Freigabe von Teilen
- Erstellen eines Reportes bei Teilefreigabe

3.13.1 Standardverhalten der Integration

In der Konfiguration für das Standardverhalten ist die Definition für die Benennungsregeln der Elemente enthalten. Diese beinhaltet ebenfalls die Festlegung welche Attribute bei der Neuanlage / Speichern als neues Element / Erstellung einer Kopie der Elemente als „Pflichtfeld / Mandatory“ (diese Attribute müssen mit Werten vor der Erstellung gefüllt sein) verwendet werden.

Durch die Benennungsregel werden eine eindeutige ID, ein Revisionskennner und ein Name nach zuvor festgelegten Richtlinien durch das System vergeben.

3.13.2 Vorlagen (Modell, Baugruppe, Zeichnung)

Damit durch die Verwendung eines CAD Programmes die Erstellung von CAD Daten möglich ist, müssen zuerst Vorlagen für die jeweiligen Datentypen erstellt werden.

NX benötigt Vorlagen für die Einzelteil-, Baugruppen- und Zeichnungserstellung.

Diese Vorlagen erzeugt der Kunde und stellt sie für den Import nach Teamcenter bereit. Eine geringfügige Anpassung zur Verwendung in TC ist vorgesehen. Eine umfangreiche

Erstellung dieser Vorlagen kann bei Bedarf durch einen SISW Mitarbeiter durchgeführt werden, ist aber nicht im Standard enthalten.

3.13.3 Metadatenabgleich PDM-CAD für die unterschiedlichen Dokumente

Der Abgleich von Metadaten (Attribute / Properties) erfolgt automatisch beim Datentransfer zwischen NX und TC. Die dafür notwendige Anpassung des Attributmappings wird einmalig durch SISW vorgenommen.

Erweiterungen und Änderungen dieser Abgleichkonfiguration sind durch SISW in diesem Paket nicht vorgesehen, bei Bedarf jedoch jederzeit möglich.

3.14 TC OOTB Neutralformaterzeugung mittels CAD System

Die Erstellung von Neutralformatdaten in Teamcenter (JT⁹, CGM¹⁰, PDF, DXF/DWG) kann auf verschiedene Arten erfolgen. Hier wird auf die durch das CAD System bereitgestellten Mechanismen Bezug genommen und enthält keine externen Produkte.

Definition und Implementierung der Mechanismen

JT (3D Neutralformat) und CGM (2D Neutralformat) Erstellung sind in der Demoumgebung enthalten.

Die Formate PDF und DXF/DWG (2D) werden in der Demo Umgebung durch den Dispatcher-Service erstellt.

Für die Konvertierung der 3D Formate Step203/214, IGES und Parasolid sind eigenständige Übersetzungsmechanismen erforderlich und werden in dieser Umgebung ebenfalls durch einen Dispatcher-Service erstellt.

3.15 Teamcenter Basic Viewer – Embedded

Der Basic Viewer ermöglicht das Anzeigen von CAD Daten (Zeichnungen und Modelle) sowie von Neutralformaten (PDF, Text,...). Es ist damit nicht möglich Änderungen an den CAD Daten vorzunehmen. Die Modelle können jedoch 3-dimensional betrachtet werden. Für die Implementierung stehen unterschiedliche Arten und Ausprägungen (Umfang der Funktionalitäten anhand der gewählten Viewer Lizenz) zur Auswahl bereit.

⁹ Dies ist ein Viewerformat für 3D-CAD Modelle mit geringem Speicherbedarf von SISW.

¹⁰ Dies ist ein Standard-Viewerformat für 2D-CAD Zeichnungen mit geringem Speicherbedarf, nicht von SISW.

Es gibt 2 Arten des Viewers

- In den TC-Clients eingebettet (Rich- und Thin-Client)
- Als „stand alone“ Anwendung (externer Viewer)

In weiterer Folge betrachten wir den in die TC-Clients eingebetteten Viewer, da dieser keiner weiteren Konfiguration am Computer des Benutzers bedarf. Die Bereitstellung (Rollout) erfolgt mit dem TC-Client.

Ausprägungen des Viewers sind

- **Base**
Diese Variante ist in den CAD Integrationen enthalten und ermöglicht nur die Anzeige der Daten im integrierten Viewer.
- **Standard**
Diese Variante enthält die „Base“ Funktionalität, PMI, 3D Messfunktionen, 3D Markup, Anzeige von VRML und STL, Snapshots, usw.
- **Professional**
Diese Variante enthält die „Standard“ Funktionalität, 3D Vergleich, 3D Schnitt, Fly-Navigate, Ergebnisdarstellung aus CAE (JT Format), Erzeugung von Explosionsdarstellungen, Export von JT und PLM XML, usw.
- **Mockup**
Diese Variante enthält die „Professional“ Funktionalität, statische und dynamische Kollisionsanalyse, geometrische Bearbeitung, Bewegungsaufzeichnung, usw.

Verhalten des Viewers für Standarddokumente (JT, CGM, ...)

Damit Formate mit dem korrekten Werkzeug angezeigt werden, muss diese Dateitypenverbindung am System eingerichtet / konfiguriert sein (MIME¹¹-Type).

Zum Betrachten von JT und CGM Daten ist der Basic Viewer ausreichend (dieser ist in den Lizenzen der CAD Schnittstelle zu NX enthalten).

Das Darstellen von PDF Dokumenten erfordert die Installation eines PDF-Viewers, wie der Adobe Acrobat Reader, oder einem anderen PDF Viewer. In diesem Fall wird der Adobe Free Viewer verwendet und ist bereits eingerichtet.

Damit Office Dokumente angezeigt werden können, ist die Software MS-Office, oder ein entsprechender Viewer erforderlich. Hier wird MS-Office verwendet.

¹¹ Multipurpose Internet Mail Extensions

4 Trainings

Im Zuge eines Projektes müssen Schulungen für den jeweiligen Bedarf durchgeführt werden. Ein CAD oder PDM Anwender stellt andere Anforderungen an ein Produkttraining als ein Systemadministrator oder ein Projektteammitglied. Anbei findet sich eine inhaltliche Auflistung der bereitgestellten Trainings, welche auf die jeweiligen Bedürfnisse abgestimmt sind.

4.1 Schulungen des Kernteams

Das Kernteam muss über die Produktfunktionalität informiert sein, um entsprechende Festlegungen zur Grundfunktionalität erarbeiten zu können. Dafür ist der Überblick der Gesamtzielsetzung und der dafür erforderlichen Werkzeuge notwendig. Hier wird eine erweiterte Präsentation und kein „Hands On Training“ durchgeführt.

Schulung der Projektteammitglieder - OOTB Funktionalität (SISW AT¹² Standard)

Als Einstieg ist hier eine „Standard Anwenderschulung“ der einzelnen Produkte ausreichend:

- Teamcenter Anwendertraining
 - Übersicht Datenmodell
 - Übersicht UI Gestaltung
 - Anlegen von Daten
 - Daten Be- und Verarbeitung
 - Integrierter Viewer
 - Suchen, Erstellen und Bearbeiten von Änderungen
 - Verwendung von Arbeitsabläufen (Zuweisen und Ausführen von Aufgaben)
 - Produktstrukturen mit Varianten
 - Arbeiten im Projektumfeld

- CAD Integrationstraining (CAD am Beispiel NX)
 - Anlegen von Daten (Einzelteile, Baugruppen, Zeichnungen)
 - Bearbeiten der Eigenschaften (Meta-Daten)
 - Suche in NX
 - Laderegeln (Verwendung unterschiedlicher Datenstände)
 - Baugruppen- und Zeichnungsmanagement
 - Versions- und Revisionsmanagement
 - Klonen (kopieren) verwalteter Daten
 - Import und Export von Daten mit CAD

¹² Abkürzung für Österreich

Hier gilt es die Besonderheiten und Funktionalitäten der einzelnen Produkte kennen zu lernen um darauf aufbauend Testfälle und Arbeitsabläufe (im Kapitel „Workshops“ wird darauf näher Bezug genommen) für die Entwicklung von Lösungen zur Implementierung erarbeiten zu können.

4.2 Hands On Training

Das „Hands On Training“ beinhaltet am Anfang eine Produktübersicht als Ausblick auf die darauf folgenden Trainingsschwerpunkte, mit Übungen am Produkt selbst.

Dieses Training ist für die detailliertere Ausarbeitung der einzelnen Bereiche erforderlich und wird erst bei entsprechendem Bedarf angewandt. Eine solche Notwendigkeit ergibt sich für die zugeteilten Benutzer („Keyuser“) der einzelnen Themenbereiche (Administration, Konstruktion, Datenpflege,...). Diese Zuteilung erfolgt durch das Kernteam oder einen benannten Stellvertreter.

Um den Unterschied zur „Standard Anwenderschulung“ verdeutlichen zu können, sind die im „Hands On Training“ enthaltenen Themen anbei angeführt.

Produktspezifische Trainingsschwerpunkte für ein „Hands On Training“:

- Installation / Konfiguration / Administration
Die Trennung dieser 3 Bereiche ist nicht sinnvoll und wird deshalb auch nur auf Kundenanfrage angeboten. Anbei findet sich ein Auszug aus den angebotenen Trainingsinhalten für das CAD System NX und das PDM System Teamcenter.
- **CAD am Beispiel NX** /Zitat Quelle (3)/
 - Windows-System Setup und Tuning
 - Pagefile
 - Notwendige Netzwerkdienste
 - Sonstige Services
 - Windows Treiber
 - Installation von NX
 - Lizenzserver
 - Optionen der Lizenzierung
 - Installationsarten
 - Installation Hauptprodukte und NX-Services
 - Installation Zusatzprodukte
 - Printer und Plotter
 - NX Anpassungen
 - Umgebungsvariablen
 - Voreinstellungen
 - Ladeoptionen
 - Schriften
 - Farben
 - Fenster-Layout
 - UDF (Anwenderdefiniertes Formelement)
 - Teilefamilien von Komponenten
 - Systempflege

- Temporäre Dateien
 - LOG-Dateien
 - Memory-Verwaltung und –Beobachtung
 - Wiederherstellung der Installation
 - Fehlersuche
 - Tipps & Tricks
- **PDM am Beispiel TC** /Zitat Quelle (4)/
 - Überblick Teamcenter Rich Client
 - Überblick Business Modeler IDE
 - Arbeiten mit eigenen Projekten
 - Datenmodell
 - Anpassen des Datenmodells
 - Überblick „Mein Teamcenter“
 - Style Sheets
 - Formulare
 - Relationen
 - Wertelisten (LOVs)
 - Dataset Business Object
 - Compound Properties
 - Option Extensions
 - Struktur Manager
 - Regeln
 - Template Packages
 - Erweiterte Präferenzen
 - Access Manager
 - Benutzer, Gruppen und Rollen
 - Workflows
 - Überblick Embedded Viewer
 - Überblick Change Management
- **Anwendertraining**

Als Anwendertraining wird das Funktionalitätstraining für das jeweilige Produkt / System verstanden. Hier werden die einzelnen Funktionen und Tipps & Tricks zur Verwendung geschult. Diese Schulungen sind bereits standardisiert und können bei Bedarf jederzeit angepasst werden. Anbei findet sich ein Auszug aus diesen Schulungen.
- **CAD am Beispiel NX** /Zitat: Quelle (5) und (6)/
 - Teil1**
 - Arbeitsoberfläche von NX; Benutzerschnittstellen in der Anwendung Konstruktion
 - Erzeugen und Bearbeiten von Volumenmodellen
 - Formelemente erstellen und bearbeiten
 - Grundlagen zu Ausdrücken und anwenderdefinierten Formelementen (UDF)
 - Anwendung und Möglichkeiten von parametrischen und nicht parametrischen Volumenmodellen
 - Teiledatensatz mit Hilfe von Layer-Technik etc. organisieren
 - Skizzen erstellen und bearbeiten
 - Einsatz der 2D-Kurvenfunktionen beim Arbeiten mit Skizzen

- Festlegen der Topologie und Verhaltensweise einer Skizze über Randbedingungen
- Tipps zum effektiven Umgang mit NX

Teil2

- Erstellen und Bearbeiten von Baugruppen; Konstruieren in der Baugruppe
 - Einsatz des Baugruppen-Navigators (ANT) in der Baugruppenkonstruktion
 - Zuweisen und Pflegen assoziativer Verknüpfungsbedingungen zwischen den Komponenten; absolutes Positionieren
 - Erstellen und Handhaben von Reference Sets
 - Einfache Informations- und Analysefunktionen
 - Einführung in Attribute und Stücklisten
 - Zeichnungen erstellen und pflegen
 - Anlegen und Bearbeiten von Ansichten, Schnittansichten, Detailansichten
 - Ansichtsabhängige Objekte erstellen und bearbeiten
 - Bemaßung, Form- und Lagetoleranzen, Text, Hilfssymbole gezielt einsetzen
- **PDM am Beispiel TC** /Zitat: Quelle (7)/
- Übersicht von Teamcenter
 - Rich Client für grundlegende Arbeiten
 - Suchen, Anzeigen und Dokumentieren
 - Items erzeugen und aktualisieren
 - Arbeiten in Projekten
 - Anzeigen, Erstellen und Editieren von Produktstrukturen
 - Produktstrukturen mit Varianten konfigurieren
 - Grundlegende Markup Funktionen
 - Arbeiten mit Arbeitsabläufen (Aufgaben zuweisen und ausführen)
 - Suchen, Erstellen und Bearbeiten von Änderungen
 - Verifizieren von Änderungen
 - Integration der Microsoft Office Produkte
 - Überblick Thin-Client

Anhand der detaillierten Auflistung ist der wesentlich erhöhte Schulungsaufwand zwischen Basisthemen für das Kernteam und den produktspezifischen Themen für die betroffenen Abteilungen ersichtlich. Aufgrund des daraus resultierenden, zeitlichen Mehraufwandes ist das „Hands On Training“ für das Kernteam somit nicht zu empfehlen.

5 Workshops

Die Projektteams werden mit Workshops zur Erfassung von Arbeitsabläufen, Freigabeprozessen, Informationsaustausch, etc. an die Themengebiete herangeführt. Gemeinsam mit SISW erarbeiten diese die umzusetzenden Arbeitspakete. Das damit zu erreichende Ziel ist eine inhaltliche Abgrenzung des Begriffes „CAD Datenmanagement“ (als Vereinfachung in dieser Arbeit wird nur das PDM, anhand des Teilbereiches EPM, betrachtet) festzulegen (wo endet die „einfache“ CAD-Datenverwaltung bzw. wo beginnt das „erweiterte“ Datenmanagement). In den folgenden Kapiteln werden Workshops als Grundlage für diese Abgrenzung der Inhalte angeführt. Als Ergebnis zeigen sich nötige Zusatzprogrammierungen und eine Auflistung der durchzuführenden Tasks durch SISW und durch den Kunden. Diese Dokumente sind von beiden Seiten durch Unterschrift zu bestätigen.

Ausgangsbasis für alle Workshops ist die bereitgestellt Arbeitsumgebung.

5.1 Erfassung Kundenarbeitsabläufe und -arbeitsweise

Die Analyse / Erfassung der Arbeitsabläufe und der Arbeitsweise des Kunden ist die Basis zur Festlegung der weiteren Arbeitspakete für das PDM Projekt. Basierend auf diesen erarbeiteten Arbeitsabläufen und der vorliegenden Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen werden die EPM Themen ausgearbeitet.

5.2 Beschreibung und Unterteilung weiterer Workshops

In Abhängigkeit zur gewählten Ausprägung der PDM Integrationstiefe (der Pakete) erfolgt die Durchführung der erforderlichen Workshops zusammen mit dem Kunden. Durch die gegenseitige Abhängigkeit der verschiedenen Bereiche sind hierzu mehrere Termine nötig, da als Ergebnis dieser Workshops oftmals Arbeitspakete für den Kunden anfallen und diese zur Fortsetzung folgender Arbeitskreise zuerst abgearbeitet werden müssen.

5.2.1 Nummerierung und Benennung

Die Nummerierung und Benennung von Objekten erfolgt bei der Anlage dieser in TC automatisch. Dafür muss jedoch zuvor festgelegt sein, wie diese auszusehen hat. Im Workshop erarbeitet der Kunde diese Vorschrift unter Anleitung eines SISW Mitarbeiters.

Eine Variante für die Element-ID ist eine fortlaufende Nummer, welche bei neuen Elementen jeweils um Eins ($n+1$) hochgezählt wird. Eine Einbindung von Buchstaben in der Element-ID kann zum einfacheren Auffinden spezieller Elementtypen (Baugruppen,

Zeichnungen, ...) eingearbeitet werden. Eine solche Logik erfordert einen zusätzlichen Programmieraufwand. Die Kundendefinition kann in diesem Workshop erfolgen, jedoch ist eine zusätzliche Einplanung der Implementierung notwendig.

Für die Benennung des Elementes werden in diesem Workshop ebenfalls die dafür notwendigen Regeln festgelegt. In Abhängigkeit aller an TC angeschlossenen Softwareprodukte ist häufig eine Einschränkung auf einen besonderen Zeichensatz (wie der ASCII Zeichensatz) zu empfehlen. Sonderzeichen, wie das Durchmessersymbol, können von der Verwendung im Attribut „Benennung“ ausgeschlossen werden.

Hier ist des Weiteren festzulegen, ob die Benennung als „Pflichtfeld“, oder als „Freitext“ zu verwenden ist.

5.2.2 Berechtigungswesen

Für die Durchführung des Workshops „Berechtigungswesen“ sind zuvor bereits Arbeitspakete zur Erfassung der Aufbau- und Ablauforganisation des Unternehmens an den Kunden ausgegeben worden. Anhand dieser Strukturen wird das Berechtigungswesen erarbeitet. Dies umfasst zwei Hauptpunkte:

- TC-Organisation
- ACL

Der Kunde hat durch TC nun mehr Möglichkeiten die Zugriffsberechtigungen auf Daten und Informationen zu steuern. Die Erfahrung hat gezeigt, dass dadurch eine mehrfache Korrektur dieses Berechtigungswesens erforderlich ist, bis alle bestehenden und zukünftigen Berechtigungen gemäß der Kundenvorstellung implementiert sind.

5.2.3 Objektattribute

Jedem Objekt können eigene Attribute zugewiesen werden. Bei CAD Attributen sind diese aus dem Zeichnungsschriftkopf und den Modellen abzuleiten. Die Schwierigkeit hierbei ist zu entscheiden, welche Attribute am Element, der Element Revision oder dem Dataset selbst geführt werden. Daraus ergeben sich das Attributmapping zur Synchronisation der Metadaten, die Darstellungsregeln im TC-UI und Handlungsregeln dieser Metadaten (z.B. zusammengesetzte oder Runtime-Eigenschaften).

Da bei Attributen auch gerne Wertelisten eine Verwendung finden, erfolgt hier ein kurzer Einblick auf den Nutzen solcher vordefinierter Listen anhand der Arbeitsumgebung im Workshop.

5.2.4 Mehrsprachigkeit auf Attributebene

TC bietet die Möglichkeit der Mehrsprachigkeit von Attributen. Dies wird bei einer internationalen Verwendung von TC benötigt. So können Wertelisten mit vordefinierten, mehrsprachigen Attributen bereitgestellt und die benötigte Sprachversion des jeweiligen Attributes dargestellt werden. Dadurch werden Übersetzungsfehler vermieden und die Eingabe korrekter Parameter gewährleistet.

Im Workshop sind diese Zuweisungen und Darstellungen durch den Kunden festzulegen.

5.2.5 Regeln

In diesem Workshop sind Regelungen für das Datenmodell (Abhängigkeiten der Objekte untereinander, Kopierregeln) und das Aussehen des TC-Client-UI (Anzeige der Metadaten) zu definieren.

Weitere Möglichkeiten für Regeln werden beispielhaft im Workshop anhand der Demo Umgebung vorgestellt.

5.2.6 TC Suchfunktionen

Dieser Workshop dient zur Ausarbeitung von Routinen, um kundenspezifische Attribute schnell für die Weiterverarbeitung der Informationen und Daten bereitzustellen. Dies beinhaltet auch die Gestaltung der Suchmasken und die Definition welchen Gruppen diese vordefinierten Suchen zur Verfügung zu stellen sind.

5.2.7 Datenviewing in TC

Die Anzeige der unterschiedlichen Datentypen ist von zwei Dingen abhängig:

- Der darzustellende Datentyp
- Ausprägung des TC Viewers

Für die Darstellung der verwalteten Daten hat jeder Kunde eine eigene Sichtweise und Priorisierung, ob diese integriert im TC-Client, oder einem eigenständigen Viewer (wie die „Stand-Alone“ Version des TC-Viewers) geschehen soll. Da es je nach Variante des Viewers auch möglich ist die Dokumente im Viewer selbst zu bearbeiten (z.B. TXT- oder Worddaten), erfolgt die Festlegung und Definition in diesem Workshop.

5.2.8 Neutralformaterstellung

Zur Neutralformaterstellung sind ebenfalls, in Abhängigkeit der zu erstellenden Formate und der dafür festgelegten Werkzeuge, diverse Workshops vorgesehen. Hier empfiehlt

sich eine Unterteilung nach den Dokumenttypen vorzunehmen. Vorgesehen sind die unterschiedliche Betrachtung von:

- Zeichnungen
- 3D Dokumente
- Office Dokumente

Als Beispiel dient hier die Konvertierung von Zeichnungen in Neutralformate. So ist hier zu unterscheiden, ob diese Neutralformate lediglich für eine normgerechte Archivierung zu erstellen sind oder ob diese durch andere Programme zur Weiterverarbeitung (z.B. Zuschnitt-Skizze für Autogenbrennschnitt) benötigt werden.

5.2.9 Workflows

Workflows dienen zur Abbildung von firmenspezifischen Arbeitsabläufen mit den dafür benötigten Genehmigungen und festgelegten Ein- und Ausgangsbedingungen. Eine Entwicklung dieser Workflows bedarf ebenfalls einer mehrfachen Abfolge von Workshops. Als eine solche Abfolge empfiehlt sich die Vorgehensweise „vom Groben zum Feinen“. Anhand dieser lassen sich dann Arbeitspakete zur Verfeinerung der einzelnen Prozesse festlegen, wobei jeder dieser Pakete einem Workshop entsprechen kann. Anbei sind einige Workflows gelistet:

- Automatische Datenaufbereitung bei Workflowzuweisung (Aktualisierung der Metadaten, Stücklistenenerstellung,...)
- Freigabe von Daten
 - Für den Einkauf
 - Für die Produktion
 - Für das Marketing
- Statusvergabe
- Anbringen von Schreibschutz nach Statuszuweisung

Ein mögliches Ergebnis in diesem Bereich können unterschiedliche Status der Dokumente mit darauffolgenden Aktionen sein.

Beispiele solcher Status, gemischt mit OOTB Status

Status	Beschreibung
ohne/kein Status	Bei der Anlage einer Elementrevision vergibt TC keinen Status.
Gesperrt	Dieses Element muss von jeglicher Verwendung ausgeschlossen sein.

Freigegeben	Es erhalten alle abhängigen Daten einen Schreibschutz. Zusätzlich kann eine Kennzeichnung für die interne Dokumentenverwendung (Prototypenerstellung, Fertigung, Auslieferung,...) erfolgen.
Workflow für „Status rückgängig machen“	Um den Status einer Revision entfernen zu können, gibt es für Administratoren die Möglichkeit dies mit einem speziellen Workflow durchzuführen.

Tabelle 13: Beispiele aus dem Status-Workshop

Anhand der Arbeitsumgebung können dem Kunden die Vor- und Nachteile von Workflows schnell vorgestellt werden. Ein Nebeneffekt von komplexen Workflows ist die wesentlich längere Abarbeitungszeit. Grundsätzlich gilt folgende Aussage: „Je komplexer der Workflow aufgebaut ist, desto mehr Durchlaufzeit benötigt dieser“.

Beispiele einer Workflowverzögerung:

Erfolgt beispielsweise eine Freigabe von Daten, bei welcher eine Genehmigung durch mehrere Personen erforderlich ist, wird der Workflow erst nach Zusage aller ausgewählter Benutzer fortgesetzt. Die Durchlaufzeit des Workflows ist hier von der Antwortzeit der im Workflow selektierten Personen abhängig.

Enthält ein Workflow eine Prüfung der Metadaten, ist die Durchlaufzeit von der Anzahl der zu überprüfenden Attribute und deren Vollständigkeit abhängig. Schlägt die Prüfung fehl, ist eine Nacharbeit durch einen Anwender erforderlich bevor ein erneuter Start des Workflows durchgeführt wird. Bei Einführung solcher Mechanismen ist die Verwendung von Pflichtfeldern oder Wertelisten für die zu prüfenden Eigenschaften anzuraten, damit die Fehlerquellen eingeschränkt werden.

Die Anzahl und die Art der Workshops können sich je nach Kundenanforderung, bzw. Kundenwunsch noch deutlich verändern und benötigen einen schriftlichen Auftrag mit einer ausführlichen Beschreibung.

6 TC Installation und Konfiguration der Produktivinstanz

Nachdem beim Kunden anhand der Testinstanz verschiedene Workshops und Einführungsveranstaltungen abgehalten wurden, gilt es die dabei gewonnenen Erkenntnisse in eine Produktivinstanz zu übertragen. Die kundenspezifischen Erfordernisse und Bedürfnisse werden dann in dieser Produktivumgebung eingebracht, wobei diese wiederum einem vordefinierten Standard entspricht. Um dem Kunden einen Überblick der anstehenden Arbeiten bieten zu können, erfolgt eine Aufgliederung der Arbeitspakete in den folgenden Unterkapiteln.

6.1 Teamcenter Administration "Basis"

Als Basis für die Teamcenter Administration werden die Punkte für die Datensicherung verstanden. Darin finden sich nicht nur die in der Datenbank enthaltenen Kundendaten (wie die CAD oder Office Dokumente), sondern auch die Anpassungen (Werkzeuge und Konfiguration) der Kundenumgebung selbst. Es muss zu jeder Zeit möglich sein, die Umgebung samt Dateninhalt auf einem anderen Ersatzsystem (Server + Client) wiederherstellen zu können. Dieses Arbeitspaket für die Produktivinstanz setzt sich aus den folgenden Aufgaben zusammen und wird von SISW als Dienstleistung angeboten.

Die grundlegenden Aufgaben sind

- Basis "Backup and Restore" (Cold Backup – bei Systemstillstand)
- Basis Routinen für Administratoren
- Tägliche Prüfungen (Scheduled Task)
- Wöchentliche Prüfungen (Scheduled Task)
- Monatliche Prüfungen (Scheduled Task)

6.2 Installation der Server und eines Referenzclients

Zu Beginn erfolgt die Installation der notwendigen Programme auf dem Server. Anschließend kann der Referenzclient installiert werden. Der Referenzclient wird anschließend auf weitere Benutzermaschinen kopiert und nötigenfalls angepasst.

Die grundlegenden Eckpunkte sind

- Database Server

- Volume Server
- Corporate Server + BMIDE
- Web Tier

6.3 Deployment der Konfiguration (Tailoring)

Mit diversen Workshops wurden sämtliche Anpassungen gemeinsam mit dem Kunden erarbeitet. Im Deployment werden diese Anpassungen am Server und am Client installiert.

Die grundlegenden Inhalte sind

- Organisation + Benutzer und Personendaten
- Typen und Attribute
- Queries + Workflows
- Preferences
- User Interface Package (Icons, UI Simplification)

Durch dieses Deployment können Daten nach Kundendefinition angelegt werden. Künftige Anpassungen in diesen Bereichen erfordern ein erneutes Deployment. Dafür ist ein kurzer Stillstand der Teamcenterumgebung erforderlich, da sich zu ändernde Elemente im Eingriff befinden könnten.

Nach diesem Deployment ist die Anpassung der Kundenumgebung abgeschlossen und steht dem Kunden nun als Produktivsystem zur Verfügung.

6.4 Teamcenter Basic Viewer – Embedded / Stand-Alone

Der „TC Basic Viewer“ wurde bereit in einem vorangegangenen Kapitel näher beschrieben. In der Produktivinstanz erfolgt lediglich die Installation des Viewers nach Kundenwunsch als „Embedded“ oder „Stand-Alone“ Variante mit den jeweiligen Ausprägungen „Base“, „Standard“, „Professional“ oder „Mockup“. Das im Workshop ausgearbeitete Verhalten des Viewers bezüglich der Standarddokumente (JT, CGM,...) wird hier ebenfalls berücksichtigt.

Erfolgt der Einsatz der „Stand-Alone“ Variante, ist der dafür erforderliche Mehraufwand ein zu planen.

Zum Betrachten von JT und CGM Daten wird der Basic Viewer verwendet. Das Darstellen von PDF Dokumenten erfordert die Installation eines PDF-Viewers wie der Adobe Acrobat Reader oder einem anderen PDF Viewer. Damit Office Dokumente angezeigt werden können ist MS-Office oder ein entsprechender Viewer erforderlich.

Die Installation der nötigen Software (Lizenzen und Software ist vom Kunden bereitzustellen) und Konfiguration der Verbindung zwischen TC und der entsprechenden Viewer, ist im OOTB-TC Paket nicht enthalten.

6.5 Durchführung von Tests

Nach der Implementierung der Produktivinstanz werden alle Installationspunkte mit dem Kunden gemeinsam getestet.

Die Definition der Durchführung von Tests obliegt dem Kunden. Wird keine Vorgehensweise durch den Kunden festgelegt, erfolgt ein standardisierter Funktionstest nach SISW festgelegten Anwendungsfällen.

Zu den durchgeführten Tests wird ein Testprotokoll erstellt, welches vom Kunden und SISW Mitarbeiter unterzeichnet werden muss.

7 Festgelegte PDM Pakete

Das OOTB Teamcenter Paket bietet Kunden eine klar strukturierte und standardisierte Umgebung, welche den sicheren und raschen Einstieg in ein PDM System ermöglicht. Dieses Basis Paket beinhaltet jedoch Einschränkungen, um die Einführungsphase so kurz wie möglich zu halten. Mit Erweiterungspaketen, wie in den folgenden Unterkapitel angeführt, wird die Funktionalität schrittweise ausgeweitet.

Zum Nachweis der Notwendigkeit eines Erweiterungspaketes werden die Ergebnisse aus der vorangegangenen PreSales Phase ausgewertet. Durch gezielte Fragen in dieser Phase können weitere Inhaltspunkte zu diesen Paketen ausgeschlossen, oder hinzugefügt werden. Im folgenden Kapitel sind Teamcentererweiterungen und deren Konfigurationsmöglichkeiten angeführt. Diese können zum OOTB Paket als Erweiterung (Add-on) hinzugefügt werden.

Das angestrebte Ziel ist eine Standardumgebung, mit welcher die Anforderungen der Kunden zu 80% erfüllt werden können. Die restlichen 20% werden durch Erweiterungs- und Sonderpakete abgedeckt.

7.1 TC PDM Pakete

Als Pakete sind hier zusammengestellte Definitionen für das PDM System Teamcenter zu verstehen. Das Ziel ist die Festlegung des Inhaltes (nach der zuvor durch SISW festgelegten 80/20-Regel) dieser Unterscheidungen (hier als Pakete bezeichnet), damit SISW- und externe Mitarbeiter eine Implementierung beim Kunden eigenständig durchführen können.

7.1.1 Paket 1: Basis PDM mit TC

Das Basispaket entspricht der Standardumgebung, in welcher bereits mehr Funktionalität enthalten ist, aber noch nicht für den Kunden konfiguriert wird. Dies erfolgt erst in den Zusatzpaketen und wird deshalb in diesem Punkt nicht angeführt.

- Testinstanz, Architekturplanung und Sizing
- Resource Tier Installation (DBMS¹³ / File Stores)
- Enterprise Tier Installation (PLM Business Logic) + BMIDE Instanz
- Web Tier Installation (.net¹⁴, J2EE¹⁵)
- Client Tier Installation (1x Referenzclient)

¹³ Database Management System

¹⁴ Software-Plattform zur Entwicklung und Ausführung von Anwendungsprogrammen von Microsoft

¹⁵ Java 2 Platform Enterprise Edition von Oracle

- Dispatcher initiales Setup (NX JT und NX CGM)
- Einführung für das Projektteam / Superusertraining
- Teamcenter Organisation (Ablauf und Aufbaustruktur / Gruppen und Rollen)
- Teamcenter Teiletypen und deren Attribute (max. 3 Teiletypen und je 10 Attribute)
 - Nummerierungsregeln
 - Namensregeln
- Berechtigungswesen
- Mehrsprachigkeit auf Attributebene
- Mehrsprachigkeit auf Attributebene im CAD System
- Teamcenter Suchfunktionen für kundenspezifische Typen/Attribute
- Teamcenter COTS Neutralformatgenerierung (ZIP, ...)
- Teamcenter COTS Neutralformatgenerierung für NX Integration (JT, CGM)
- Teamcenter Office Integration (COTS)
- Teamcenter COTS Workflowprozesse
 - Quick PreRelease
 - Quick Release
 - Quick Lock
 - Admin Workflow für "Unrelease"
- Zusatzdokumente in Teamcenter ablegen (zu den Konstruktionsdaten)
 - Definition der Dateiendungen, Kardinalitäten und Kopierregeln
- Teamcenter COTS Generate Report (BOM Report)
- Datenviewing in Teamcenter (Viewer Konfiguration)
- TC-Rollout
 - Produktivsystem: Architektur und Sizing (Pro Site)
 - Produktivsystem Installation und Konfiguration (Pro Site)
 - TC für Anwender Training
 - TC NX Integration Training
 - TC Systemadministrator
 - Anlaufsupport TC

Die Integration eines CAD Systems ist hier nicht gelistet, da dies in einem eigenständigen Paket angeführt wird.

7.1.2 Paket 2: Erweiterter Workflow

SISW stellt in diesem Paket festgelegte Workflows bereit, mit denen Beispiele für Produktfreigaben und daran angeschlossene Prozesse aufgezeigt werden. Diese detaillierten Abläufe sind durch den Kunden zu spezifizieren und durch SISW zu implementieren.

Definition und Implementierung eines „Single Approver Release“ Freigabeprozesses

Passend zu unterschiedlichen Dokumenttypen, muss es auch unterschiedliche Prozeduren für deren Freigabe geben. Eine Variante ist eine Genehmigung durch einen Freigabetechniker, welcher als „One Step Approver Release“ oder „Single Approver Release“ bezeichnet wird. Damit können Dokumente (die dafür vorgesehenen

Dokumenttypen müssen durch den Kunden festgelegt werden) durch einen einzelnen Benutzer freigegeben und mit einem Status belegt werden. Eine E-Mail wird bei Zuweisung eines Prüfers, und am Ende des Prozesses, an die betreffenden Benutzer versandt.

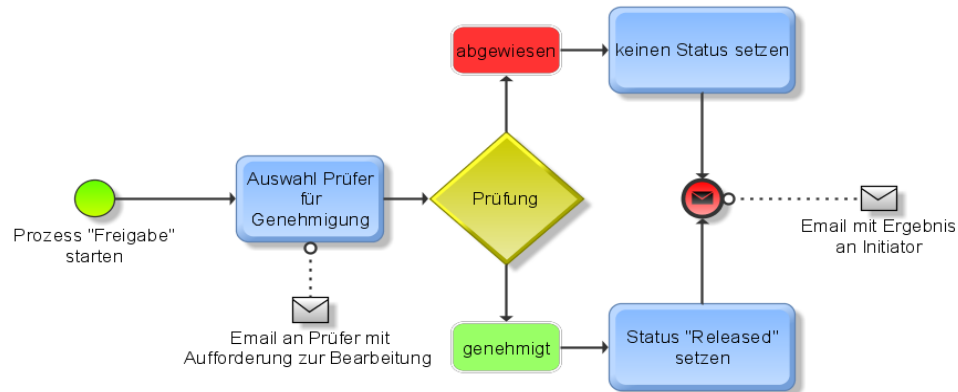


Abb. 17: One Step Approver Release Prozess

Definition und Implementierung eines „Multiple Approver Release“ Freigabeprozesses

Analog zum „One Step Approver Release“ Prozess wird der „Two Step Approver Release“-, oder auch „Multiple Approver Release“ Prozess genannt, bereitgestellt. Dabei ist eine zweistufige Genehmigung erforderlich. Die dafür gewählten Benutzer dürfen nicht die gleiche Person sein, damit ein „Vier-Augen-Prinzip“ eingehalten wird. Bei jeder Personenzuweisung und deren Antwort (genehmigt, abgelehnt) im Prozess, sowie am Ende des Prozesses, werden Email Nachrichten an die betreffenden Benutzer gesandt. Sind alle Genehmigungen erteilt worden, erfolgt das Setzen des Status „Freigegeben“ und eines Schreibschutzes an allen angehängten Daten.

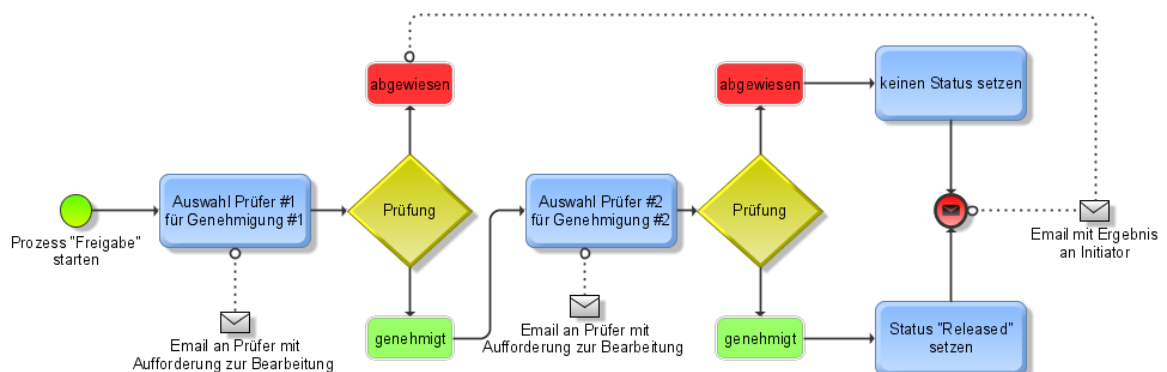


Abb. 18: Two Step Approver Release Prozess

Definition und Implementierung des Benachrichtigungswesens

In diesem Paket ist auch die Einführung eines Benachrichtigungswesens (durch Email Versand) enthalten. Diese Nachrichten können z.B. in Workflowprozessen eingebunden sein. Ein Beispiel ist beim „Two Step Approver“ Release Prozess zu sehen.

Definition und Implementierung eines Ressource Pools

Der „Ressource Pool“ ist eine Gruppierung von Benutzern welche für bestimmte Aufgaben vorgesehen wurden. Dies sind z.B.:

- Prüfer
- Benutzer mit Freigabeberechtigung
- Weitere Workflow abhängige Gruppen

Definition und Implementierung einer Eingangsprüfung

Hierbei handelt es sich um einen Workflow zur Prüfung von Attributen bei der Erstellung, oder beim Import von Daten in das PDM. Dieser Workflow kann unter anderem auch in andere Workflows, wie einem Freigabeprozess, eingebunden werden, damit alle notwendigen Informationen als Metadaten an den Elementen angeheftet sind.

In diesem Fall beschränkt sich dieser Workflow auf die Prüfung von importierten Daten. Dieser Workflow ist speziell für die Zusammenarbeit mit Fremdfirmen (Zulieferfirmen), zur Qualitätssicherung der anhaftenden Informationen, erforderlich.

Definition und Implementierung einer Baugruppenfreigabe

Für die Freigabe einer Baugruppe (Top Down Prozedur) sind Regelungen zu treffen, welche Objekte wie durch diesen Workflow zu behandeln sind. Implementiert wird hier ein Prozess, welcher alle baugruppenabhängigen Objekte sucht und diesen den gleichen Status zuweist. Folgende Objekte werden hiermit erfasst:

- Alle in der Baugruppenstruktur enthaltenen Einzelteile, Unterbaugruppen und deren Einzelteile und Baugruppen
- Abhängige Zeichnungen der Baugruppen und Einzelteile
- Dokumente (Word, Excel)
- 2D und 3D Neutralformate (PDF, JT, STEP, IGES)

7.1.3 Paket 3: Erweitertes Neutralformat

Die Erstellung von Neutralformatdaten in Teamcenter (JT, CGM, PDF, DXF/DWG) kann auf verschiedene Arten erfolgen. Hier wird auf die durch das CAD System bereitgestellten Mechanismen Bezug genommen und enthält keine externen Produkte.

7.1.3.1 Definition und Implementierung der Mechanismen

JT und CGM sind in diesem OOTB Paket enthalten (nur beim CAD System NX). Die Einstellungen zur Verwendung dieser Formate werden bei der Installation auf Wunsch vorgenommen.

2D Neutralformate aus CAD

Das 2D Neutralformat CGM kann durch NX und der darin enthaltenen Konvertierungsschnittstelle erzeugt und auf Wunsch eingerichtet werden.

DXF und DWG werden mit der NX Schnittstelle erstellt.

Die Erzeugung von PDF und TIFF erfolgt über das Dispatcher Modul und bedarf einer Zusatzprogrammierung durch SISW.

3D Neutralformate aus CAD

Für die Konvertierung der 3D Formate Step203/214 und IGES werden die NX Schnittstellen verwendet.

STL und Parasolid verwenden wiederum das Dispatcher Modul und benötigen ebenfalls eine Zusatzprogrammierung durch SISW.

Für die 2D und 3D Formate kann eine Ablage der konvertierten Daten innerhalb, oder außerhalb (nativ) von TC erfolgen. Dies ist vor der Implementierung durch den Kunden festzulegen.

Neutralformate von Nicht-CAD-Dokumenten

Dokumente aus Nicht-CAD-Formaten können als ZIP Datencontainer abgelegt werden.

Damit Word und Excel Dokumente als ein Neutralformat zur Verfügung stehen, erfolgt die Konvertierung als PDF.

7.1.3.2 Anbindung an Workflows

Die zuvor angeführten Wege können durch Workflows ausgelöst werden. Man kann diese als eigenständige Prozesse ausführen oder in bestehende Workflows einbinden.

7.1.3.3 Konvertierung durch Batch-Betrieb

Die Konvertierung von Daten in Neutralformate benötigt Ressourcen am Server und auch auf speziellen Übersetzungsclients. Damit der Betrieb während des Tages durch solche Konvertierungen nicht beeinträchtigt wird, gibt es die Möglichkeit diese Prozesse über einen Batch-Prozess, zu einem vorher festgelegten Zeitpunkt (z.B. Start des Prozesses ab 22Uhr), durchführen zu lassen. Hierzu ist jedoch eine Zusatzprogrammierung durch SISW erforderlich.

7.1.4 Paket 4: Klassifizierung

Teamcenter stellt eine Klassifizierung in einem eigenständigen Modul zur Verfügung. Damit dieses Paket verwendet werden kann, muss dieses zuvor konfiguriert werden. SISW kann dem Kunden bei der Entwicklung eines kundenspezifischen Klassifizierungsschlüssels unterstützen bzw. eine bereits vorhandene Klassifizierung in diesem Paket umsetzen. Der Implementierungsaufwand ist je nach Kundenanforderung festzulegen. Die Definition und Anpassung der Suche nach Klassifizierungsmerkmalen ist darin enthalten.

7.1.5 Paket 5: Dokument Mgmt¹⁶ / Office Integration

Dieses Paket enthält die Installation der für MS¹⁷-Office erforderlichen Add-in's und die dafür notwendige Anpassung in TC. Da hierfür auch die Funktionalität zur Unterstützung von Mehrsprachigkeit notwendig ist, beinhaltet dieses Paket die dafür erforderliche Installation und Konfigurationen.

¹⁶ Management

¹⁷ Microsoft

7.2 CAD Paket – Standard NX

Als zu betrachtendes CAD System wird hier NX heran gezogen. Dies ist das am häufigsten durch SISW implementierte Programm in Verbindung mit Teamcenter. NX kann ähnlich wie TC in verschiedenen „Ausbaustufen“ bei SISW geordert und beim Kunden installiert werden. Grundsätzlich haben nur die Add-on's für CAM und CAE massive Auswirkungen auf die Implementation, da hierfür weitere Datentypen in TC erforderlich sind. Hingegen sind CAD Erweiterungen, wie eine erweiterte Freiformfunktionalität, das Blechmodul für den Flugzeugbau oder das Schiffbaumodul, als CAD-Konfigurationsaufwand zu verstehen.

Am Beginn einer CAD Implementation erfolgt immer die Installation des Lizenzdienstes auf einem Server. Darauf folgend wird ein Referenzclient mit der geordneten Softwareausbaustufe installiert (NX Release + Maintenance Release + Maintenance Update, NX Hilfe, NX Zusatztools) und dieser Referenzclient für einen automatisierten Rollout vorbereitet.

Die NX Konfiguration erfolgt in einer zentralen Ablage am Server und beinhaltet die Grundeinstellungen (Customer Defaults), die kundenspezifischen Vorlagen für die Modellerstellung (Modell- und Zeichnungsvorlagen mit Rahmen und Schriftkopf) und das Einrichten der vorhandenen Plotter.

NX bietet zur Ablage ständig benötigter Teile, Symbole und anderer konstruktiver Hilfsmittel die Wiederverwendungsbibliothek. Diese wird für die Verwendung durch alle Benutzer ebenfalls am Server eingerichtet.

Damit die Systemadministratoren in der Lage sind diese Konfigurationen selbstständig anpassen zu können, erfolgt im Zuge der CAD Installation ein Schnellkurs für das CAD und die systemrelevanten Konfigurationspunkte.

Dieses Paket enthält einen „Anlaufsupport“ für die NX Integration. Darunter wird eine Begleitung des Kunden während der Einführungsphase der CAD Integration verstanden. Hierbei steht dem Kunden ein SISW Mitarbeiter (oder SISW Partner) für Fragen zur Verfügung, wobei diese Dienstleistung zeitlich begrenzt ist. Bei Erwerb dieses Paketes ist die Stundenanzahl festzulegen. Eine Erweiterung des Anlaufsupportes kann jederzeit durchgeführt werden, bedarf aber der Schriftform.

8 Aufwände und Vorlagen (Angebote / SOW / Standardisierte Templates)

In diesem Kapitel wird auf die erforderlichen Aufwände für die OOTB-Servicepakete Bezug genommen.

Darin ist eine Auflistung der definierten Lizenzen und der Dienstleistungs- / Consultingtage zu finden.

8.1 Aufwand Paket „Einstieg PDM mit TC“

Die hier angeführten Aufwendungen sind unabhängig vom verwendeten CAD System (diese sind in einem eigenen Abschnitt angeführt).

8.1.1 Definierte Anzahl TC-Lizenzen

Zur Verwendung von TC ist eine Mindestanzahl an Lizenzen erforderlich. Diese setzen sich aus Lizenzen für TC und für den jeweils verwendeten CAD Manager zusammen. Diese Abhängigkeit bezieht sich des Weiteren auf das jeweilige Projekt und kann somit nicht in diesem Paket festgelegt werden.

8.1.2 Definierte Anzahl TC-Schulungstage

Im Vergleich zu den Lizenzen sind die erforderlichen Schulungstage pro Paket immer gleich und können deshalb hier angeführt werden. Zur Einführung des PDM-Systems Teamcenter sind folgende Schulungen, mit den dafür verbundenen Schulungstagen, definiert:

Teamcenter Schulung	Tag(e)
TC Basis	1
Administrator (Systembetreuer)	5
Gesamt	6

Tabelle 14: Anzahl TC Schulungstage – Einstiegspaket

Damit die Qualität der Schulung gewährleistet werden kann, ist jede Schulung mit einer Maximalteilnehmeranzahl von 8 Personen beschränkt. Der Schulungsaufwand kann dementsprechend bei einer höheren Teilnehmerzahl, wie im Beispiel dargestellt, abweichen.

Beispiel:

20 Teilnehmer für die TC Basisschulung und 5 Teilnehmer für die Administratorschulung

=> es sind mindestens 3 Gruppen für das Training erforderlich

Daraus ergibt sich für die Berechnung der Trainingstage folgende Aufstellung:

Teamcenter Schulung	Tag(e)
TC Basis	3 (je 1 Tag mal 3 Gruppen)
Administrator (Systembetreuer)	5 (je 5 Tage mal 1 Gruppe)
Gesamt	8

Tabelle 15: Anzahl TC Schulungstage gruppenabhängig – Einstiegspaket

In diesem Beispiel ist ein Trainingsaufwand von insgesamt 8 Tagen, bei 3 „TC Basis“ Kursen und 1 „Systembetreuer“ Kurs, vorgesehen.

8.1.3 TC System Implementierung – Gesamtüberblick SOW

Die folgende Tabelle zeigt die Empfehlung der erforderlichen Betreuungs- und Beratungstage. Diese kalkulierten Tage können je nach Spezifikationsänderungen (Vertiefung einzelner Themenbereiche nach Kundenwunsch) im Detail noch abweichen.

Im Basispaket sind die Grundfunktionen für das EPM enthalten. Diese werden als CAD-PDM OOTB-Basis Paket verstanden und sind für alle CAD Systeme gültig.

Vordefiniertes TC System Implementierungspaket - Einstieg		
Task:	Beschreibung:	Tage
Workshop zur Definition	Workshop zum Erarbeiten und Definieren der Anforderungen an Teamcenter mit Unterstützung der Konfigurations-PPT und des Teamcenter	2

Vordefiniertes TC System Implementierungspaket - Einstieg		
Task:	Beschreibung:	Tage
Anforderungen	<p>Konfigurationsarbeitsblattes.</p> <p>Präsentation der Funktionen anhand der bereitgestellten Demo Umgebung.</p> <p>Durchzuführende Workshops:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Erfassung Kunden Arbeitsabläufe und Arbeitsweise ⇒ Nummerierung und Benennung ⇒ Berechtigungswesen ⇒ Objektattribute ⇒ Mehrsprachigkeit auf Attributebene ⇒ Regeln ⇒ TC Suchfunktionen ⇒ Workflows 	
Teamcenter Installation	<ol style="list-style-type: none"> 1. OOTB-Installation und Konfiguration eines TC-Servers 2. Installation der TC-Clients (bis zu 5) 3. OOTB Installation/Konfiguration einer CAD Integration (NX, Solid Edge, SolidWorks, Pro/E, AutoCAD, oder Inventor) 	2
Teamcenter Konfiguration	<p>Das System wird anhand der im Anforderungsworkshop festgelegten Punkte, der vorkonfigurierten BMIDE Vorlagen und des Konfigurationsarbeitsblattes (welches in den Workshops ausgefüllt wird) eingerichtet.</p> <p>Maximal drei (3) Teiletypen (Produkt) mit je 10 Attributen</p> <p>Teilenummerierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ manuelle Teilenummerneingabe oder automatische Zuweisung und Inkrementierung der Teilenummerierung (n+1) ⇒ beinhaltet keine intelligente Teilenummerierung (Nummerierung anhand festgelegter Kriterien) <p>Teilebenennung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ manuelle Eingabe ⇒ durch Verwendung von Wertelisten (LOV) oder durch diese getrieben ⇒ LOV limitiert auf 100 Einträge 	5

Vordefiniertes TC System Implementierungspaket - Einstieg		
Task:	Beschreibung:	Tage
	<p>Teileattribute:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Implementierung von zehn (10) Kundenattributen je Teiletyp ⇒ manueller Input oder durch Wertelisten getrieben <p>Gruppen und Rollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Implementierung von drei (3) definierten Gruppen (die Gruppennamen werden durch den Kunden festgelegt) ⇒ Implementierung von vier (4) vorkonfigurierten Rollen, diese sind: Konstruktion, Fertigung, Admin, Viewing <p>Implementierung der Zugriffsberechtigungen (ACL¹⁸)</p> <p>Um mit der OOTB Teamcenter Datenmodell ACL Funktionalität konform zu bleiben</p> <p>Implementierung der Freigabemechanismen (Workflows)</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Die folgenden Abläufe zur Freigabe werden bereitgestellt <ul style="list-style-type: none"> • Quick PreRelease • Quick Release • Quick Lock • Admin Workflow für "Unrelease" <p>Implementierung für Teilestatus</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Anbei sind die Benennung der Teilestatus angeführt: <ul style="list-style-type: none"> • „Freigegeben“ • „ohne Status“ <p>Implementierung des CAD Data Management für ein (1) CAD System</p>	

¹⁸ Access Control List

Vordefiniertes TC System Implementierungspaket - Einstieg		
Task:	Beschreibung:	Tage
	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Basis CAD Data Management: Checkin und Checkout, Attributmapping, Suche mit Auswertung ⇒ Erstellung, Speichern und Bearbeiten von Teilen, Baugruppen und Zeichnungen in TC ⇒ Management der CAD BOM in TC <p>Implementierung der JT-Abbild Konfiguration</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ JT-Abbild Erstellung <p>Fertigstellung des Kundenkonfigurationsdokumentes</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Liste mit allen durchgeführten Anpassungen 	
Implementation , Mentoring und Verifizierungsunterstützung	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Installation des BMIDE Vorlagenpaketes ⇒ Unterstützung bei der Systemkonfiguration und –administration ⇒ Unterstützung beim Teamcenter Betrieb ⇒ Unterstützung beim Betrieb der CAD Integration ⇒ Unterstützung bei der Durchführung von Tests und Verifizierung von Anwendungsfällen 	8
Deployment des Produktionssystemes	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Vorbereitung des Testsystems für die Konvertierung auf das Produktivsystem ⇒ Aktivierung des Produktivsystems 	5
Erwartete Anzahl Implementationstage Techniker		22
Erwartete Anzahl Projekt Manager		2

Tabelle 16: Betreuungs- und Beratungs-Tage „Einstiegspaket“

8.2 Aufwand PDM Paket „Erweiterter Workflow“

Damit immer wiederkehrende Abläufe vereinfacht und automatisiert ausgeführt werden, gibt es die Möglichkeit Workflows in TC zu definieren. Typische benötigte Workflows werden im erweiterten Workflow Paket mit dem Kunden ausgearbeitet und mögliche weitere Bedürfnisse erhoben.

TC System Implementierung – SOW

Dieses Add On setzt beim Basispaket an und wird durch die angeführten Konfigurationen im Funktionsumfang erweitert.

Vordefiniertes TC System Implementierungspaket – Erweiterter Workflow		
Task:	Beschreibung:	Tage
Workshop zur Definition der Anforderungen	<p>Workshop zum Erarbeiten und Definieren der Anforderungen an die in Teamcenter zu verwendenden Workflows mit Benachrichtigungswesen.</p> <p>Präsentation der Funktionen anhand der bereitgestellten Demo Umgebung.</p> <p>Durchzuführende Workshops:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Freigabemechanismen / Status-Typen ⇒ Baugruppenfreigabe ⇒ Benachrichtigungswesen ⇒ Ressource Pools ⇒ Eingangsprüfung 	1 pro erweitertem Workflow
Teamcenter Konfiguration	<p>Das System soll anhand der im Anforderungsworkshop festgelegten Punkte, der vorkonfigurierten BMIDE Vorlagen und des Konfigurationsarbeitsblattes eingerichtet werden:</p> <p>Implementierung der Freigabemechanismen (Workflows)</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ „Single Approver Release“ ⇒ „Multiple Approver Release“ <p>Implementierung einer Baugruppenfreigabe</p> <p>Implementierung des Benachrichtigungswesens</p> <p>Implementierung eines Ressource Pools</p> <p>Implementierung einer Eingangsprüfung</p> <p>Fertigstellung des Kundenkonfigurationsdokumentes</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Liste mit allen durchgeführten Anpassungen 	1
Implementation , Mentoring und Verifizierungsunterstützung	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Installation des BMIDE Vorlagenpaketes ⇒ Unterstützung bei der Systemkonfiguration und –administration ⇒ Unterstützung bei der Durchführung von Tests und Verifizierung von Anwendungsfällen 	0,5

Vordefiniertes TC System Implementierungspaket – Erweiterter Workflow		
Task:	Beschreibung:	Tage
Deployment des Produktionssystems	⇒ Vorbereitung des Testsystems für die Konvertierung auf das Produktivsystem ⇒ Aktivierung des Produktivsystems	0,5
Erwartete Anzahl Implementationstage Techniker		xx
Erwartete Anzahl Projekt Manager		x

Tabelle 17: Betreuungs- und Beratungs-Tage „Erweiterter Workflow“

8.3 Aufwand PDM Paket „Erweitertes Neutralformat“

Die hierzu angeführten Zeiten können je nach Kundenanforderungen abweichen, da für die Erstellung von Neutralformaten möglicherweise bereits geeignete Programme zur Verfügung stehen. In diesem Fall ist eine Anpassungsprogrammierung vorgesehen, welche nicht in diesem Paketumfang erfasst ist. Dazu erfolgt eine Evaluierung in den anfänglichen Workshops zur erweiterten Neutralformaterstellung. Im Anschluss daran kann eine Aufwandsschätzung für diese Zusatzprogrammierung durch SISW erfolgen und dem Kunden vorgelegt werden. Ohne Anpassungsprogrammierung gelten die anbei angeführten Werte.

TC System Implementierung – SOW

Dieses Add On setzt beim Basispaket an und wird durch die angeführten Konfigurationen im Funktionsumfang erweitert.

Vordefiniertes TC System Implementierungspaket – Erweitertes Neutralformat		
Task:	Beschreibung:	Tage
Workshop zur Definition der Anforderungen	Workshop zum Erarbeiten und Definieren der Anforderungen an Teamcenter für die Neutralformaterzeugung. Präsentation der Funktionen anhand der bereitgestellten Demo Umgebung. Gesamtprozessanalyse der vorhandenen Abläufe und Programme.	1

Vordefiniertes TC System Implementierungspaket – Erweitertes Neutralformat		
Task:	Beschreibung:	Tage
	<p>Durchzuführende Workshops:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 2D/3D Neutralformaterzeugung aus CAD ⇒ 2D/3D Neutralformaterzeugung durch Dispatcher ⇒ Aufwandserfassung zur Programmierung bei nicht vorhandenen Translatoren 	
Teamcenter Installation	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Installation (falls noch nicht im Einstiegspaket enthalten) / Konfiguration einer CAD Integration (NX, Solid Edge, SolidWorks, Pro/E, AutoCAD, oder Inventor) ⇒ (Installation TC-Anbindungen an vorhandene Software ist hier nicht eingeplant, da hierzu eine Anpassungsprogrammierung erforderlich ist) 	1
Teamcenter Konfiguration für vorhandene Translatoren	<p>Das System soll anhand der im Anforderungsworkshop festgelegten Punkte, der vorkonfigurierten BMIDE Vorlagen und des Konfigurationsarbeitsblattes eingerichtet werden:</p> <p>Konfiguration 2D Neutralformaterzeugung aus CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ CGM ⇒ DXF und DWG <p>Konfiguration 3D Neutralformaterzeugung aus CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Step203/214 ⇒ IGES ⇒ JT-Abbild <p>Konfiguration 2D Neutralformaterzeugung durch Dispatcher</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ PDF ⇒ TIFF <p>Konfiguration 3D Neutralformaterzeugung durch Dispatcher</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ STL ⇒ Parasolid <p>Fertigstellung des Kundenkonfigurationsdokumentes</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Liste mit allen durchgeführten Anpassungen 	0,5 pro Format
Teamcenter nicht vorhandene	<p>Konfiguration / Programmierung für nicht vorhandene Translatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ PDF 	2 pro Format

Vordefiniertes TC System Implementierungspaket – Erweitertes Neutralformat		
Task:	Beschreibung:	Tage
Translatoren	⇒ TIFF	
Implementation , Mentoring und Verifizierungsunterstützung	⇒ Installation des BMIDE Vorlagenpaketes ⇒ Unterstützung bei der Systemkonfiguration und –administration ⇒ Unterstützung bei der Durchführung von Tests und Verifizierung von Anwendungsfällen	1
Deployment des Produktionssystem	⇒ Vorbereitung des Testsystems für die Konvertierung auf das Produktivsystem ⇒ Aktivierung des Produktivsystems	0,5
Erwartete Anzahl Implementationstage Techniker		mind. 3,5
Erwartete Anzahl Projekt Manager		0,5

Tabelle 18: Betreuungs- und Beratungs-Tage „Erweitertes Neutralformat“

8.4 Standardisierte Vorlagen / Templates

Unter Verwendung der SOW Dokumente entstehen Vorlagen, in denen anfallende Tasks (Arbeitspakete), für die einzelnen Mitarbeiter, festgehalten werden. Da einzelne Bereiche durch externe Ressourcen abgearbeitet werden, müssen in diesen Dokumenten noch weitere Informationen zum Subunternehmen enthalten sein. Je nach Bedarf enthalten diese Task Dokumente nur noch die unbedingt notwendigen Informationen zur Durchführung. Im PDM Gesamtkontext sind jedoch zumeist alle Implementationspunkte enthalten, da die Abhängigkeiten aller Bereiche voneinander sehr stark sind (Verzahnung der Bereiche).

8.4.1 Dokumentkopf / Header für alle Vorlagen

Damit eine Zuordnung der Dokumente zum Kunden, der Zuständigkeiten, Ort der Leistung, Abnahmekriterien, etc. erfolgt, sind zu Beginn der Vorlagen immer Informationsblöcke mit folgenden Inhalten bei zu fügen.

Arbeitspaket-Nr.	<< Nr >> – << Bezeichnung >>		
Verantwortlich	<< Verantwortung >>	Stundensatz:	€
Unterstützung durch	SISW oder Subunternehmer im Auftrag von SISW	Geschätzter SISW Aufwand:	Xy Std.
Beschreibung:	<< Hier die detaillierte Beschreibung der durchzuführenden Tätigkeiten einfügen >>		
Abnahmekriterien	Vom Kunden bestätigter Dienstleistungsnachweis (siehe Appendix ...) bitte unterschrieben senden an vorname.nachname@siemens.com		
Ort der Umsetzung	Sofern dies die Projektarbeiten zulassen kann SISW bestimmte Aufgaben auch in den Räumlichkeiten von SISW durchführen.		

Tabelle 19: Informationsblock für Vorlagen

8.4.2 Standardisierte Vorlage für SOW

Im SOW müssen vor allem die durchzuführenden Arbeiten und die dafür geschätzten Aufwandstage zu finden sein.

>> SOW Haupttask Name <<		
Task:	Beschreibung:	Tage
Task #1	Task Beschreibung Sub Task Beschreibung ⇒ Unterteilung Arbeitspaket #1 ⇒ Unterteilung Arbeitspaket #2 ⇒ Unterteilung Arbeitspaket #3	x
Task #2	Task Beschreibung Sub Task Beschreibung ⇒ Unterteilung Arbeitspaket #1 ⇒ Unterteilung Arbeitspaket #2 ⇒ Unterteilung Arbeitspaket #3	x

Kundenkonfigurationsdokument	Fertigstellung des Kundenkonfigurationsdokumentes ⇒ Liste mit allen durchgeführten Anpassungen	
Erwartete Anzahl Implementationstage Techniker		xx
Erwartete Anzahl Projekt Manager		x

Tabelle 20: Standardisierte Vorlage für SOW

8.4.3 Standardisierte Vorlage für Kundenkonfigurationsdokument

Als Ursprung für das Kundenkonfigurationsdokument sind die Paket–SOW Dokumente zu verwenden. Darin sind alle erforderlichen Tätigkeiten mit den Aufwandsschätzungen in Tagen erfasst. Der zur Umsetzung der Tasks bestimmte Mitarbeiter, hat im Kundenkonfigurationsdokument die dafür benötigte Zeit zu vermerken. Bei Abweichungen zur geplanten Zeit ist eine Begründung einzutragen. Dies ist bei weniger und bei mehr Zeitaufwand erforderlich. Ziel dieser Maßnahme ist die Verfeinerung der Vorlagen für weitere Projekte und der Paket-SOW zu bekommen.

>> Kundenkonfigurationsdokument <<				
Task:	Beschreibung:	Tage		Grund
		geplant	benötigt	
Task #1	Task Beschreibung			
	Sub Task Beschreibung ⇒ Unterteilung Arbeitspaket #1 ⇒ Unterteilung Arbeitspaket #2 ⇒ Unterteilung Arbeitspaket #3	x	x	x

Task #2	Task Beschreibung			
	Sub Task Beschreibung ⇒ Unterteilung Arbeitspaket #1 ⇒ Unterteilung Arbeitspaket #2 ⇒ Unterteilung Arbeitspaket #3	x	x	x
Anzahl Implementationstage Techniker		xx	xx	xx
Anzahl Projekt Manager		x	x	x

Tabelle 21: Standardisierte Vorlage für Kundenkonfigurationsdokument

8.4.4 Vorlage für einzelne Arbeitspakete

Als Ausgangspunkt wird wiederum das SOW Dokument verwendet und alle nicht relevanten Punkte des Arbeitspaketes entfernt. Dies funktioniert nur wenn die Tasks nicht voneinander abhängig sind. Des Weiteren ist dies bei jedem Projekt einzeln zu prüfen, da die Kunden bei allen Punkten Anpassungen vornehmen können.

8.4.5 Abnahmeprotokoll für Pakete

Jedes Paket beinhaltet ein Kundenkonfigurationsdokument, welches bei der Umsetzung / Implementierung aus zu füllen ist.

Dieses Kundenkonfigurationsdokument und der durch den Kunden unterfertigte Dienstleistungsnachweis, sind als Abnahmeprotokoll ausreichend. Bei Bedarf kann das Kundenkonfigurationsdokument in einen eigenständigen Bericht für den Kunden umgewandelt werden. Darin ist dann für den Kunden jeder durchgeführte Installations- und Konfigurationstask (was wurde letzten Endes wie Implementiert) einzeln angeführt.

8.4.6 TC Konfigurations- und Workshop Präsentation (PPT)

Damit der Kunde einen Überblick der anstehenden Arbeiten für Workshops und in der Implementationsphase hat, wird eine allgemeine PPT als Leitfaden erstellt. Diese enthält die allgemeinen Punkte lediglich in groben Zügen und wird nur bei umfangreicheren Projekten, für die jeweiligen Kunden, angepasst.

Eine umfassendere Auflistung aller Inhalte der Vorlagen ist in diesem Kapitel aufgrund des gesamten Seitenumfanges nicht möglich, weshalb im Kapitel „Beispiele für Vorlagen“ einige Abbildungen dieser Vorlagen und damit erstellte Beispiele zu finden sind.

In diesem Abschnitt erfolgt eine beispielhafte Darstellung der durch diese Arbeit entstandenen Vorlagen. Die Entstehungsgeschichte wurde in den Vorangegangenen Kapiteln umfassend erörtert. Aufgrund des großen Umfanges an entstandenen Seiten der Dokumente ist anbei nur ein kleiner Auszug daraus enthalten.

Mit dieser Vorlage wird eine zeitliche Aufwandsschätzung je CAD-PDM Paket und die Anzahl der benötigten Lizenzen je Softwareprodukt ersichtlich.

Tabelle 22: Auszug aus Datei „Generische_Aufwandsplanung_PDM.xlsx“

Die SOW Vorlagen enthalten alle Informationen zum Projekt und darin enthaltenen Schritte je Task, inklusive der dafür veranschlagten Umsetzungszeiten. Somit sind alle anstehenden Arbeiten und Kosten für den Kunden und SISW ersichtlich. Durch Übernahme der Detailbeschreibungen aus den Standardpaketen sind die SOW schnell und vollständig zu erstellen.

SIEMENS

5. Preisgestaltung und Vergütung

Die Vergütung der von SPLM auf Zeit- und Materialbasis zu erbringenden Leistungen unter diesem SOW wird auf EUR xxx,xx geschätzt. Die Abrechnung erfolgt 14tägig oder monatlich abhängig von den von SPLM erbrachten Leistungen.

Mitarbeiter Kategorie	Preis/ Std	Geschätzte Stunden	Gesamt
Consultant (TC-CO-01)	€ xxx,xx	xx h	€ xxx,xx
Trainer on Site (TC-TR-01)	€ xxx,xx	xx h	€ xxx,xx
Gesamt			€ xxx,xx

Der Zuschlag für Samstage beträgt 50%, der Sonn- und Feiertagszuschlag 100% auf den jeweiligen Stundensatz.

Reisekosten innerhalb von Österreich sind in den Preisen enthalten. Reisen außerhalb Österreichs werden nach Aufwand abgerechnet.

Für nicht AT Techniker werden die Reisekosten gesondert in Rechnung gestellt.

Alle Preise verstehen sich zuzüglich der jeweils anwendbaren gesetzlichen Mehrwertsteuer.

SIEMENS

6. Unterschriften

Angebote von SISW werden erst mit Unterzeichnung durch zwei Vertretungsberechtigte von SISW verbindlich.

<< Firma >>

Straße:

PLZ/Ort:

Name:

Funktion im Unternehmen:

Datum:

Unterschrift:

Name:

Funktion im Unternehmen:

Datum:

Unterschrift:

Stempel:

Siemens Industry Software GmbH

Wolfgang Pauli Strasse 2

4020 Linz

Name:

Funktion im Unternehmen:

Datum:

Unterschrift:

Name:

Funktion im Unternehmen:

Datum:

Unterschrift:

Stempel:

Abb. 21: Auszug aus Datei „SOW_Vorlage.docx“

8.5.3 PPT-Präsentation zur Workshop Begleitung

Die gesamte Präsentation folgt der hier angeführten Übersicht. Nicht benötigte, oder zusätzlich erforderliche Punkte können übersprungen, bzw. ergänzt werden. Der Kunde behält damit immer den Überblick über bereits durchgeführte und noch ausständige Themen des Workshops.

Vorstellung der vordefinierten TC Umgebung

Grundkonfiguration

- Ein Kunden Itemtyp (Produkt) – max. 3
- Teilenummernkonfiguration
- Konfiguration Item Rev. Master Form + Attribute
- Konfiguration Baseline Funktionalität
- Konfiguration Alternate ID Funktionalität
- Festlegung von 3 Gruppen
- Einführung von 4 Rollen
 - Konstruktion
 - Fertigung
 - Admin
 - Viewing

Update Kundenarbeitsblatt

Organisation und Zugriffsrechte

Basierend auf Gruppen und Rollen

Update Kundenarbeitsblatt

Workflows

- Quick PreRelease
- Quick Release
- Quick Lock
- Admin Workflow "Unrelease"

Anpassung Workflows

CAD Manager (für ein CAD):

- NX; Pro/E; SolidWorks, SolidEdge, oder Inventor
- Bis zu 10 Attribute je Part Item Type
- Clientseitige JT Erstellung bei Check-in
- M-CAD BOM Management

Allgemeine Teamcenter Konfiguration

- UI (Konfiguration der Client Anzeige)
- Basis Microsoft Office Integrationsunterstützung

Update Kundenarbeitsblatt

Status Names:

Freigegeben
ohne Status

Abb. 22: Auszug aus Datei „TechAlignmentWorkshops.pptx“

8.5.4 Weitere Vorlagen

Diese Arbeit betrachtet in erster Linie die relevanten Prozesse und Vorlagen für die „Professional Services“ Abteilung. Dokumente wie Flyer für die neuen Dienstleistungspakete, Fragelisten und Verkaufsdokumente für die Abteilungen „Sales“ und „PreSales“ wurden nicht entwickelt.

Die hier ausgearbeiteten Pakete und Definitionen dienen aber für die Erstellung zukünftiger Werbematerialien und unterstützende Dokumente für andere Abteilungen. Da es in allen Bereichen große inhaltliche Überschneidungen der Vorlagen gibt, sind diese mit geringem Aufwand für neue Verwendungszwecke anpassbar.

9 Fazit

Wie sich in dieser Arbeit eindeutig erkennen lässt, ist eine exakte und vollständige Definition und Konfiguration, und somit eine Standardisierung im CAD-PDM Umfeld, mit vielen Variablen behaftet. Die Variable mit den meisten Unbekannten ist die vorhandene Kundenumgebung hinsichtlich der verwendeten Betriebssysteme und der darin installierten Softwareprodukte in den Server- und Benutzerumgebungen.

Diese Arbeit stellt eine Richtlinie für zukünftige Implementierungen des PDM Systems Teamcenter, in Verbindung mit verschiedener CAD Programme, dar. Hieraus sind wichtige Leitfäden für Vorlagen in den einzelnen Phasen zur Umsetzung entstanden, wobei mit jedem weiteren Projekt eine Verfeinerung der Vorlagen und Arbeitsabläufe zu empfehlen ist. Diese Vorlagen unterliegen somit einem ständigen Änderungsprozess, welcher durch die Weiterentwicklung der eingesetzten Softwareprodukte zusätzlich verstärkt wird.

In den vorangegangenen Untersuchungen, zu den bislang festgelegten Branchen, hat sich die Notwendigkeit zur Betrachtung weiterer Klassen ergeben. Eine Verfolgung dieser ist dringend anzuraten um weitere Neukunden identifizieren zu können. Eine entsprechende Untersuchung ist durch die Abteilungen Marketing und Sales durchzuführen.

Die durch dieses Dokument entwickelte Arbeitsumgebung wird bei den nächsten Projekten eingesetzt und nach erhaltenem Feedback weiter angepasst. Für das Feedback sind die entstandenen standardisierten Vorlagen aus dieser Arbeit heran zu ziehen.

Eine genaue Aufstellung der damit erzielten Einsparungen an Kosten und personellen Ressourcen wird aufgrund der langen Laufzeiten von PDM Projekten erst Ende 2013 erfolgen können. Da nun nicht mehr für jedes PDM Projekt eine neue Arbeitsumgebung zu erstellen und zu entwickeln ist (es müssen nur noch Anpassungen vorgenommen werden, welche ohnedies in den Workshops erfolgen), wird von einer Einsparung von ca. 5 Tagen pro Projekt (Paket „Einstieg PDM mit TC“) ausgegangen. Bislang erfolgte diese Umgebungserstellung bei jedem Projekt durch die PostSales-Abteilung von Neuem.

Quellen / Literatur

1. **Compnet.** compnet.at Profiler NACE2008. *compnet.at Profiler NACE2008*. [Online] 2012. [Zitat vom: 09. Juni 2012.] <http://www.compnet.at/Compnet/?p=suche&profiler=1>.
2. **SISW.** SISW Home. [Online] 17. Juni 2012. [Zitat vom: 17. Juni 2012.] http://www.plm.automation.siemens.com/de_at/.
3. **SISW .** Teamcenter Portfolio. *Teamcenter Feature Checklist*. [Online] [Zitat vom: 20. Juli 2012.] http://www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/teamcenter/index.shtml#lightview%26uri=tcm:1023-95152%26title=Teamcenter%20Feature%20Checklist%20-%20Teamcenter%20Fact%20Sheet%20-%2020855%26docType=.pdf.
4. **SISW.** NX Portfolio. *NX Overview*. [Online] [Zitat vom: 30. Juli 2012.] http://www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/nx/design/index.shtml#lightview%26uri=tcm:1023-1423%26title=NX%20Overview%20-%20NX%20Brochure%20-%204639%26docType=.pdf.
5. **SISW .** Interne Geschäftsprozesse. s.l. : Siemens PLM Software, 2012.
6. **SISW.** Teamcenter 8.3. *Teamcenter 8.3 Virtual Image Installation*. 2012.
7. **Europäische Union .** UNTERNEHMEN UND INDUSTRIE. http://europa.eu/comm/enterprise/enterprise_policy/sme_definition/index_de.htm. [Online] 2006. [Zitat vom: 09. Juni 2012.] http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/files/sme_definition/sme_user_guide_de.pdf. ISBN 92-894-7907-8.
8. **Wirtschaftskammer Österreich.** Wirtschaftskammer Österreich. *Definition KMU durch Wirtschaftskammer Österreich*. [Online] 2012. [Zitat vom: 09. Juni 2012.] <http://wko.at/Statistik/kmu/erl%C3%A4uterungen.pdf>.
9. **SISW.** Teamcenter Online Documentation. *Teamcenter Business Modeler IDE*. [Online] [Zitat vom: 18. Mai 2012.] http://support.industrysoftware.automation.siemens.com/docs/teamcenter/8.3/PDF/pdf/business_modeler_ide_guide.pdf.
10. **SISW .** NX 7.5 Help Library. *Mainlibrary*. [Online] [Zitat vom: 15. Juni 2012.] http://support.industrysoftware.automation.siemens.com/docs/nx/nx75/ugdoc/html_files/mainlibrary.html.

Anlagen

A	Definition KMU	C
B	Auswertungstabellen	D
C	Teamcenter - PDM Funktionsumfang	E

Anlagen

In diesem Kapitel sind Erörterungen und die zu umfangreichen Themen (welche den Kontext der Unterkapitel sprengen würden) untergebracht.

A Definition KMU

Für die Definition des Begriffes „KMU“ (kleine und mittlere Unternehmen) gibt es keine verbindliche Definition. In Bezugnahme auf das Dokument "Die neue KMU-Definition - Benutzerhandbuch und Mustererklärung" /Quelle (6)/ und die Einteilung durch SISW ergibt sich die folgende Festlegung:

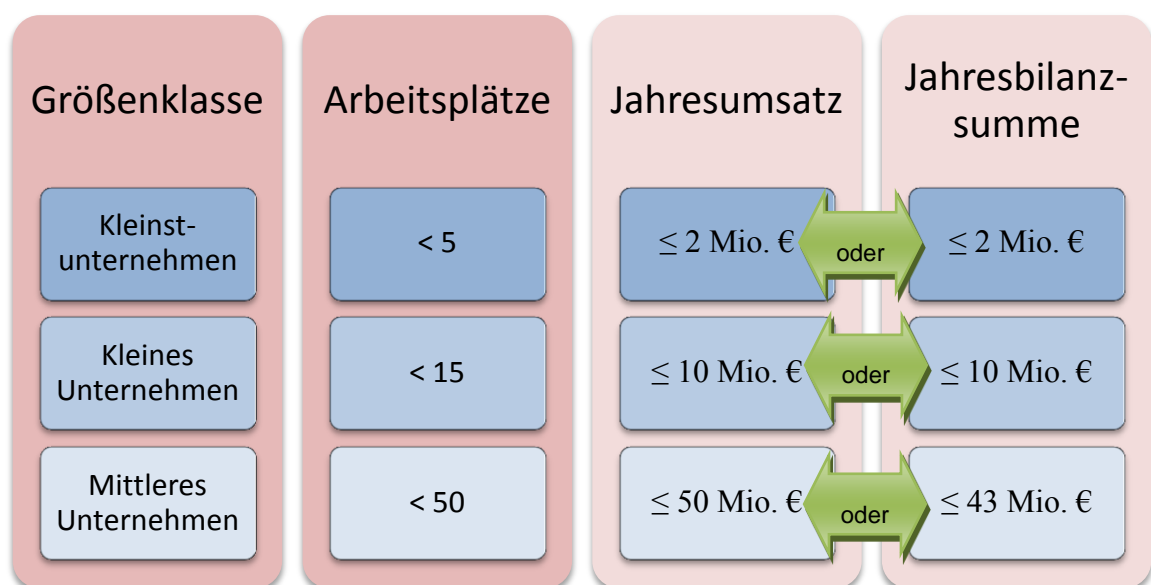


Abb. 23: Einteilungskriterien KMU /Quelle (2)/

Für SISW ist die Anzahl von PLM Arbeitsplätzen, anstelle der Gesamtmitarbeiterzahl, relevant. Aus diesem Grund gibt es hier eine abweichende Einteilung der Größenklassen, gegenüber der Empfehlung durch die Europäische Union. Die Jahresbilanzsumme und der Jahresumsatz werden zur Beurteilung der Bonität des Unternehmens herangezogen. Diese Daten sind aus den jeweiligen Geschäftsberichten oder durch eine freiwillige Veröffentlichung bei statistischen Umfragen /Quelle (1)/ nur teilweise zugänglich. Aus diesem Grund wird auf Informationen über den Kapitalstand /Quelle (1)/ dieser Unternehmen zurückgegriffen.

Zur Differenzierung, ob ein Unternehmen aus deren Tätigkeitsbereich für die KMU OOTB-Services von SISW in Frage kommt, wurde die wirtschaftliche Aktivitätsklassifikation nach ÖNACE 2008 herangezogen. Dabei erfolgt eine Einschränkung auf die Hauptklassen C22, C24, C25, C28, C29, C30 und C33. Dies ermöglicht eine erste Übersicht der Verteilung der Firmen auf die Hauptklasse „Herstellung von Waren“. Anhand dieser Klassenbeschränkung ergibt sich die Ausrichtung der OOTB-Services Produktentwicklung

und eine Erhebung eines möglichen Neukundenpotentials (siehe Kapitel „Datenauswertung“).

B Auswertungstabellen

Hier erfolgt ein teilweiser Einblick in die Auswertungstabellen für die im **Kapitel „Potential Analyse“** verwendeten Excel Tabellen. Diese können aufgrund des Seitenumfanges nicht vollständig in dieser Arbeit angeführt werden.

B.1 Neukundenpotential

Die für das **Kapitel „Neukundenpotential“** verwendete Tabelle und die darin enthaltenen Betriebe entstammt den Aufzeichnungen der Firma „Compnet“ /Quelle (1)/, welcher eine Branchenanalyse nach ÖNACE2008 /Quelle (8)/ zugrunde liegt. Hierin wurden die SISW Kunden mit den Betrieben aus dieser Branchenanalyse gegenüber gestellt und in einem Diagramm zur Auswertung gebracht.

Da es sich hier um mehr als 5000 Einträge handelt, wird nur ein kleiner Auszug mit Diagramm angefügt.

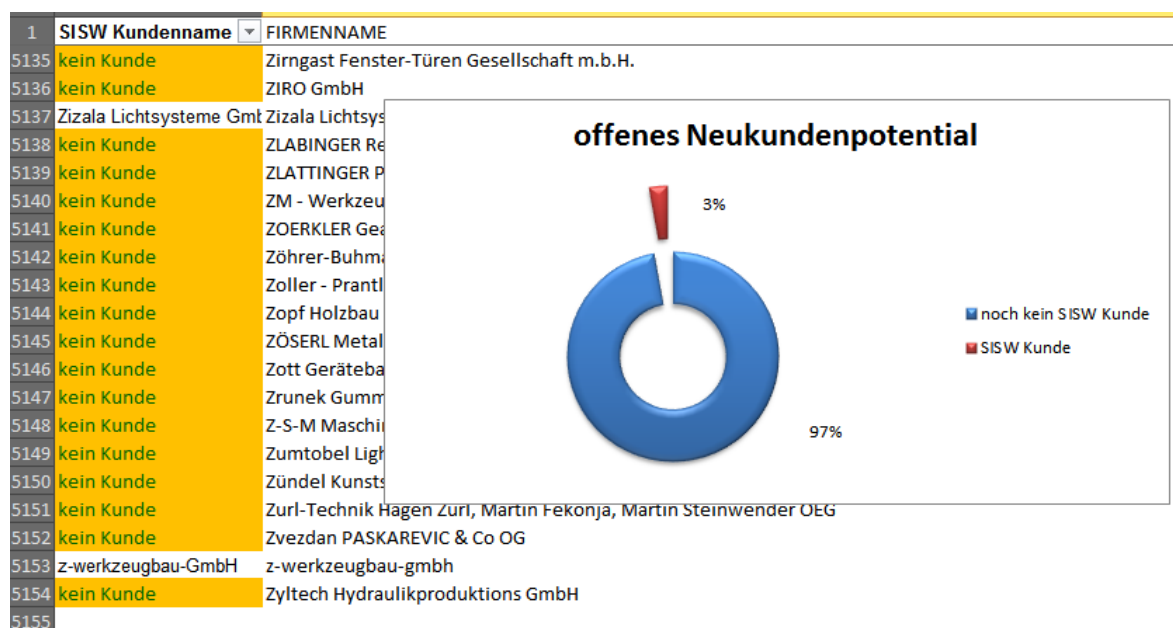


Tabelle 23: Auszug aus Datei „Gegenueberstellung.xlsx“

B.2 Kunden nach KMU Branche

Für das **Kapitel „Analyse SISW Kunden nach Branchen“** erfolgte eine Gegenüberstellung der SISW Kunden zu Betrieben der zuvor für die Betrachtung festgelegten Branchen, wobei sich eine deutliche Abweichung zu diesen definierten Hauptklassen ergeben hat. Dies bedeutet, dass bestehende SISW Kunden häufig in

anderen NACE Klassen eingestuft sind und somit die Branchendefinition durch SISW überdacht werden muss.

Die Anzahl der hierfür betrachteten SISW Kunden (ca. 450) würde diese Arbeit durch eine vollständige Auflistung überladen. Darum erfolgt die Darstellung anhand eines kleinen Auszuges daraus.

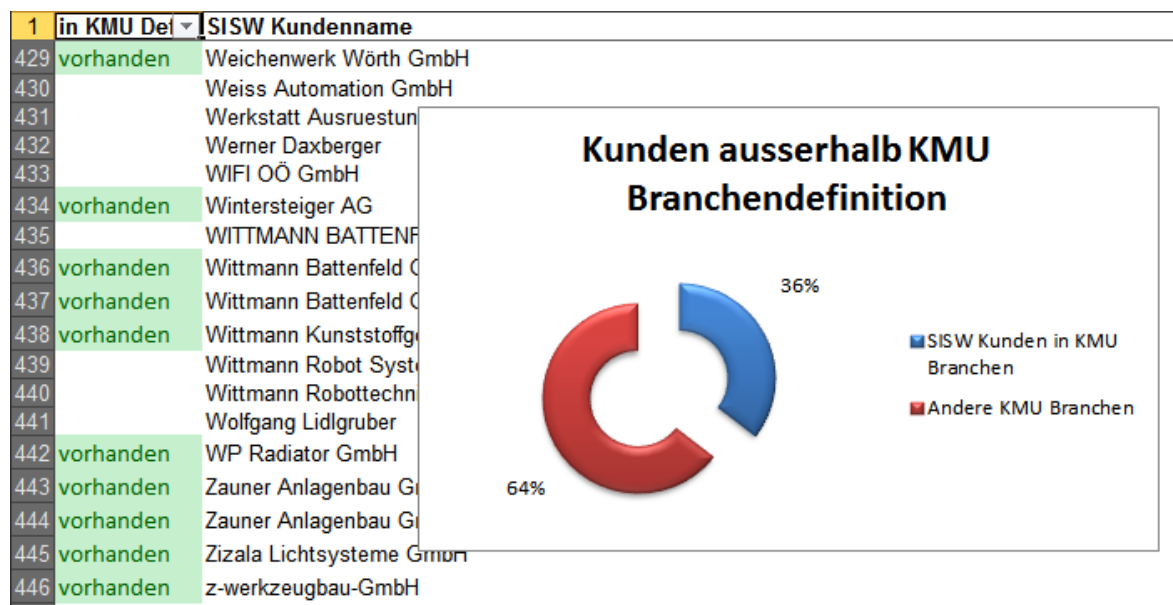


Tabelle 24: Auszug aus Datei „Kunden_AT.xlsx“

C Teamcenter - PDM Funktionsumfang

Im Umfeld der CAD-PDM Kopplungen gibt es nahezu unendliche Kombinationsmöglichkeiten verschiedenster Softwareprodukte und der darin enthaltenen Module. Diese Vielfalt ist aus Kundensicht nicht überschaubar und stellt selbst die erfahrenen Mitarbeiter von SISW bei jedem Projekt vor die Herausforderung, eine passende CAD-PDM Konfiguration zu finden. Diesen Findungsprozess zu erleichtern und in einem zeitlich definierten Rahmen zu halten, ist die Aufgabe der Standardisierung der CAD-PDM Pakete. Damit diese durchgeführt werden kann, muss zu Beginn der grobe Inhalt und eine Festlegung auf bestimmte Funktionalitäten durchgeführt werden.

In diesem Kapitel werden die Möglichkeiten zur Anpassung und Konfiguration der Teamcenterumgebung, durch die vordefinierten Dienstleistungs- und Softwarepakete, beschrieben. Entsprechend der Kundenanforderungen wird dadurch dem Kunden und dem SISW Mitarbeiter die Wahl eines passenden Paketes erleichtert. Die aufbereitete Funktionsbeschreibung ist zum raschen Einstieg in die Begrifflichkeiten zum Thema „Standardisierte Lösungen für Kunden im CAD-PDM Umfeld“ unumgänglich. Die Paketdefinitionen selbst sind in den Kapiteln „Paket Breakdown“ ersichtlich.

C.1 TC OOTB für PDM

Ein Ziel ist die Entwicklung und Erstellung einer TC Basisimplementierung für das EPM, mit einer definierten Umgebung, für die bevorstehende Kundenanpassung. Anhand dieser Basis erfolgt durch Workshops eine Spezifizierung der Kundenumgebung, für das Datenmanagement. Eine Anbindung an ein externes ERP System ist darin nicht enthalten. Zum besseren Verständnis für den Kunden und um die notwendigen Schritte zu verdeutlichen, erfolgt anbei eine grobe Auflistung der in TC möglichen Installations- und Konfigurationsschritte. Für die weitere Paketdefinition ist diese Beschreibung insofern nötig, damit die Einzelbereiche besser verständlich sind, ohne diese erneut an zu führen.

Überblick der möglichen Standardkonfiguration:

- Softwareinstallation (Server + Client)
- Kundenspezifische Elementtypen
- Konfiguration der Elementtyp-Revision und deren Attribute
- Teilenummernkonfiguration
- Teamcenter Organisation
 - Gruppen
 - Viewing
 - Konstruktion / Design
 - Fertigung / Machining
 - Berechnung / Engineering
 - Admin
 - Rollen
 - Designer
 - Engineer
 - Administrator
 - Viewer
 -
- Workflowmanagement
- Change Management
- Klassifizierung
- Schedule Manager
- Requirement Manager
-

Teamcenter beinhaltet noch viele weitere Werkzeuge, um täglich anfallende Arbeiten im Bereich der Produktion und Entwicklung abbilden, verwalten und verfolgen zu können. Im weiteren Verlauf dieses Kapitels wird das Hauptaugenmerk auf das EPM und einige Erweiterungen hinsichtlich CAD Anbindungen gelegt.

C.1.1 Installationsinhalt für PDM (Server + Referenzclient)

Generell werden ein Server mit einer Datenbank und ein Client mit einem zuvor festgelegten CAD System (NX oder SolidEdge von SISW; bei Fremdprodukten erfolgt nur die Implementation der CAD-Integration), inklusive der dafür erforderlichen CAD-TC-Integration, installiert. Dies beinhaltet nur die Software von SISW. Die Hardware und andere Software ist vom Kunden bereit zu stellen.

Es ist jedoch möglich mehrere Serverinstallationen untereinander zu verbinden (Multi-Site). Dies wird jedoch in einem eigenständigen Projekt durchgeführt. Bei den Clients

können mehrere CAD Systeme installiert sein. Üblicherweise wird nur ein Client als Basis (Referenzclient) aufgesetzt, um die Installationsroutinen zu definieren und auch erste Tests durchführen zu können. Die Serverinstallationen müssen einzeln erfolgen, da hierzu standortspezifische Eigenheiten zu berücksichtigen sind.

C.1.1.1 *Installation von Teamcenter (Modul EPM)*

Dieses Modul ist für alle prozessrelevanten Funktionen und Abläufe, hinsichtlich der Verwaltung CAD relevanter Daten, zuständig.

Installation Server

Die Serverinstallation beinhaltet eine 4-tier¹⁹ Umgebung mit einer Location (Niederlassung) und einem Volume (physikalischer Speicherbereich für die Daten). Hierbei sind alle Services (Web-, Lizenzserver) auf dem gleichen Serversystem installiert (Installation auf einem Microsoft Server Betriebssystem [32- oder 64Bit]). Eine Kopplung weltweit verteilter Installationen ist in einer „Multi-Site“ Umgebung möglich, wird aber in dieser Arbeit nicht weiter verfolgt.

Komponenten der Serverinstallation:

- Eine Datenbankvariante:
 - Oracle
 - Microsoft SQL
- Corporate Server (Business Logic Server)
- Web-Server
- Lizenz-Dienst
- Dispatcher (Zusatzpaket - serverseitiger Dienst zur Datenkonvertierung in Neutralformate)
- Datenmodelleditor (BMIDE)

Die 4-tier Umgebung setzt sich aus folgendem Strukturaufbau zusammen:

¹⁹ Aufteilung der „Business Logic“ auf mehrere Schichten (Ebenen) = tier

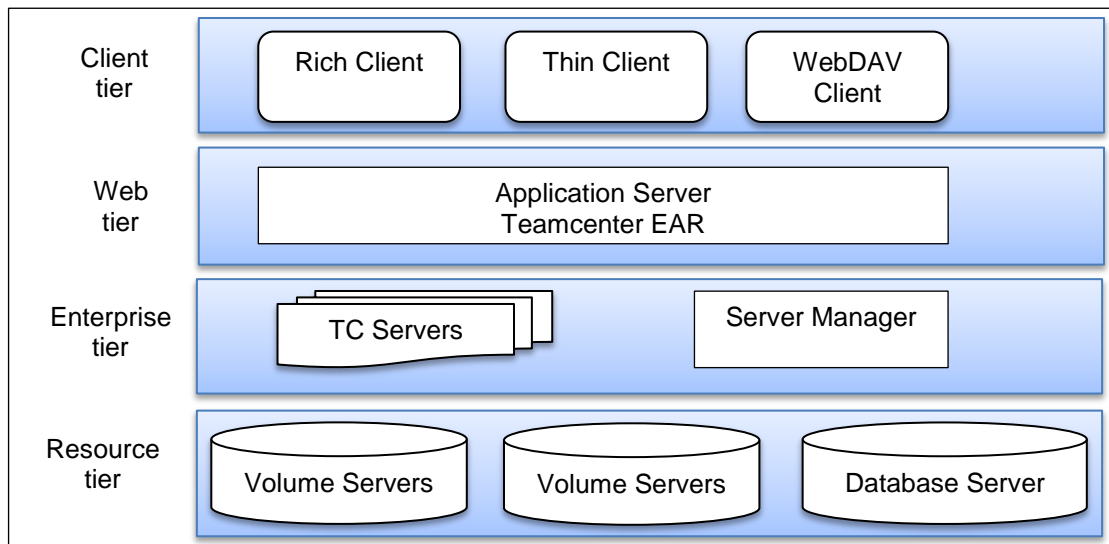


Abb. 24: Struktur 4-tier Umgebung /Quelle (2)/

In dieser Tabelle ist die Auftrennung zwischen Client- und Serverdienste klar zu erkennen. Der Vorteil einer 4-tier Umgebung ist die Verteilung nötiger Ressourcen auf mehrere Server, welche an beliebigen Orten zur Verfügung gestellt werden können. Damit ist auch eine Zusammenarbeit von Servern mit unterschiedlichen Betriebssystemen nicht mehr ausgeschlossen. Es können für die Dienste die jeweils am besten geeigneten Systeme (Betriebssysteme, Softwareprodukte) Verwendung finden.

Im Gegensatz dazu besteht eine 2-tier Umgebung nur aus den Schichten „Client-„ und „Resource-tier“. Es gibt hier also nur die Clientanbindung und den Server (alle Serverapplikationen und –dienste laufen auf dem gleichen Server). Alle Serverdienste werden mit einem Server versorgt. Dies ist somit nur für kleinere Unternehmen zu empfehlen.

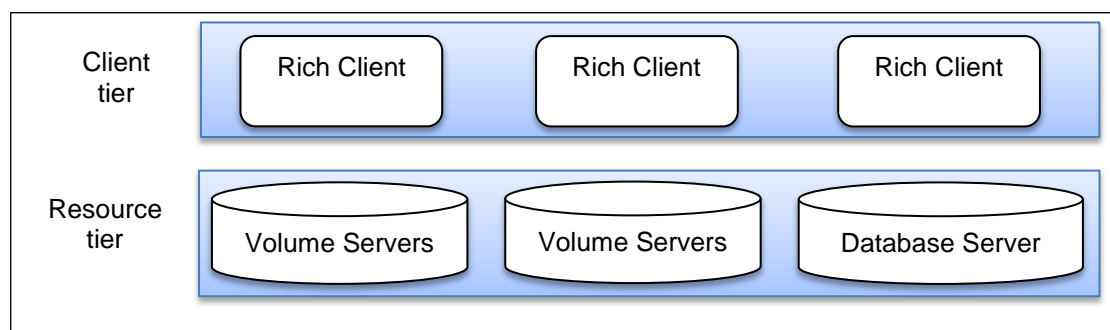


Abb. 25: Struktur 2-tier Umgebung /Quelle (2)/

In modernen Serverkonzepten wird die 4-tier Umgebung bevorzugt, da sich damit Berechtigungen, Firewalls und andere übliche Kommunikations- und Datendienste in den Unternehmen umsetzen lassen.

Installation Client

Die Clientinstallation beinhaltet einen Single-Client (PDM und CAD Integration) mit dem Betriebssystem Microsoft Windows (32 oder 64Bit).

Komponenten der Clientinstallation:

- TC Rich Client (lokaler TC-Client am Rechner des Benutzers)
- TC Viewer (Programm zur Anzeige der in der Datenbank verwalteten Daten ohne Ursprungsprogramm – Ausprägung je nach vorhandener Kundenlizenz)
- CAD Integration (NX oder SE; Fremdprodukte müssen vom Kunden bereitgestellt und installiert werden)

C.1.1.2 Teamcenter OOTB Organisation und Rechte

In Teamcenter wird zwischen der Aufbau- und Ablauforganisation unterschieden.

Die Organisationsstrukturen einer Firma können sehr stark zu den verwendeten Weisungsstrukturen abweichen. Damit diese im PDM abgebildet werden können, muss eine entsprechende Erhebung dieser Strukturen erfolgen (durch Kunden selbst oder mit Unterstützung von SISW). Anschließend können diese Strukturen in TC abgebildet werden.

Damit Zugriffsberechtigungen vergeben werden können, muss eine entsprechende **Aufbaustruktur** erarbeitet und implementiert sein. Diese Abhängigkeiten ergeben sich aus den im jeweiligen Unternehmen vorhandenen hierarchischen Bereichseinteilungen.

Diesen Strukturebenen können im Anschluss verschiedene Berechtigungen zugeteilt werden, wobei man diese Rechte von der Obersten zur Untersten vererben, oder einschränken kann. Diese Berechtigungen werden in TC durch Gruppen umgesetzt. Die Rollen werden für eine gruppeninterne Unterscheidung durch / für Workflows herangezogen.

Jeder Mitarbeiter wird mit allen persönlichen (Person) und betriebsrelevanten Informationen (Benutzer) im PDM erfasst. Diese Daten finden im gesamten PLM Umfeld Verwendung und dienen zur eindeutigen Identifikation dieses Mitarbeiters.

Zur besseren Veranschaulichung erfolgt die Darstellung einer in Österreich weit verbreiteten Betriebsstruktur:

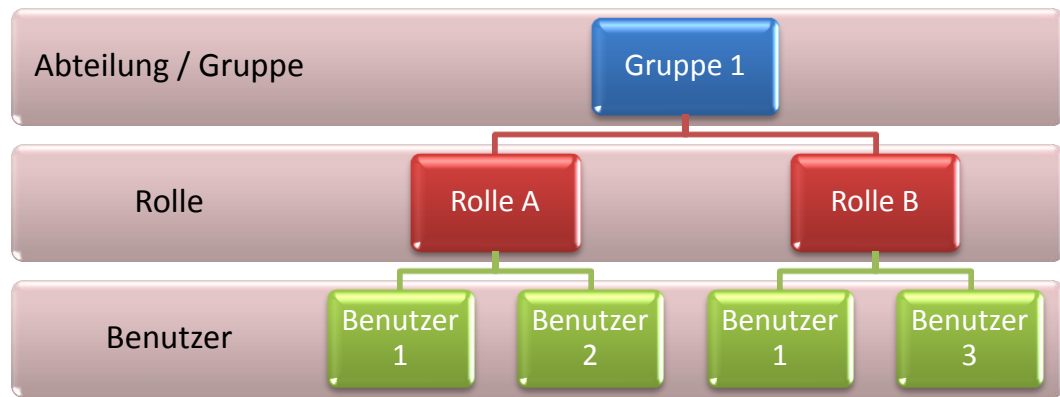


Abb. 26: übliche Betriebsstruktur

Beispiele für Gruppe: Konstruktion, Fertigung, Berechnung, Arbeitsvorbereitung, Admin, Viewing,...

Beispiele für Rolle: Gruppenleiter, Gruppenmitglied, Projektadministrator, Prüfer,...

Beispiele für Benutzer: Firmenspezifische Informationen eines Mitarbeiters

Überblick einer OOTB TC Organisation:

Die in TC verwendete Struktur besteht aus 4 Schichten und gliedert sich folgendermaßen auf:

Person:

Am Beginn steht der Mitarbeiter mit seinen personenbezogenen Informationen wie Emailadresse, Telefonnummer, Mitarbeiternummer, usw.

Benutzer:

Diese Person wird für die Erstellung eines Benutzers herangezogen, wobei in dieser Schicht die Verknüpfung zwischen Mitarbeiter, Betriebssystembenutzer, TC Person und die damit verbundenen Berechtigungen, infolge der zugewiesenen Rechte durch die Gruppen- und Rolleneinteilung, erfolgt.

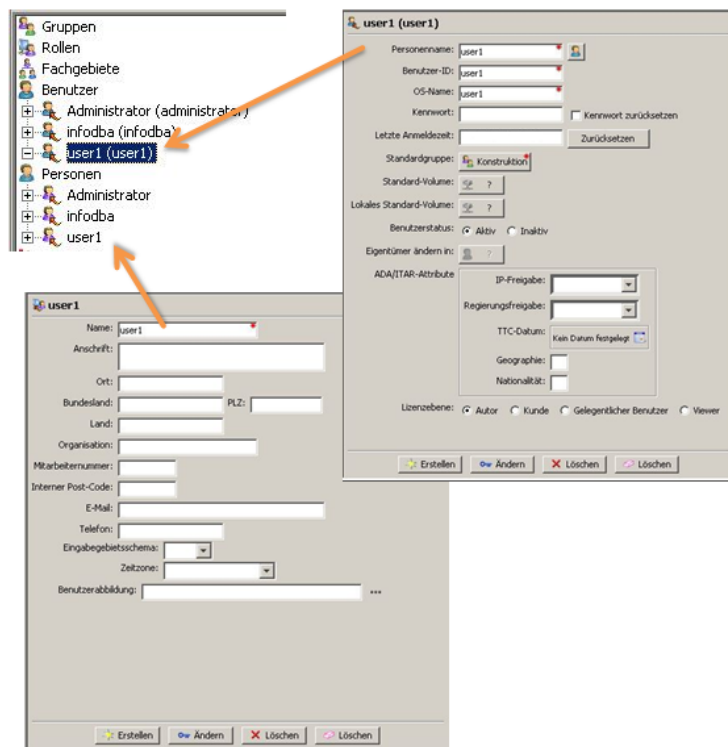


Abb. 27: TC-Benutzer und Personen /Quelle (2)/

Diese Abbildung zeigt die unterschiedliche Verwendung der Mitarbeiterdaten für die Person und den Benutzer in der TC-Organisationsstruktur.

Rolle:

Damit werden dem Benutzer Funktionen (in Workflows) innerhalb einer Gruppe zugewiesen (z.B.: Gruppenleiter, Gruppenmitglied, usw.). Hiermit werden Ablauforganisationen für Prozesse abgebildet.

In der Grundimplementierung sind z.B. die folgenden Rollen verfügbar:

Rolle	Beispiel der Workflowrechte
einfaches Mitglied der Beispielrolle	Benutzer mit dieser Rolle dürfen Daten in einen Workflow schicken, aber keine Freigabe erteilen
Mitglied der Beispielrolle mit speziellen Rechten	Benutzer mit dieser Rolle dürfen eine Freigabe für zugewiesene Workflows erteilen

Tabelle 25: Bsp. Funktion der Rollen in Workflows

Gruppe:

Diese entsprechen den Abteilungen innerhalb einer Firma (Konstruktion, Einkauf, Verkauf, Arbeitsvorbereitung, usw.) und verwalten die dafür notwendigen Berechtigungen. Damit wird die Aufbauorganisation eines Unternehmens (Unternehmenshierarchie) abgebildet.

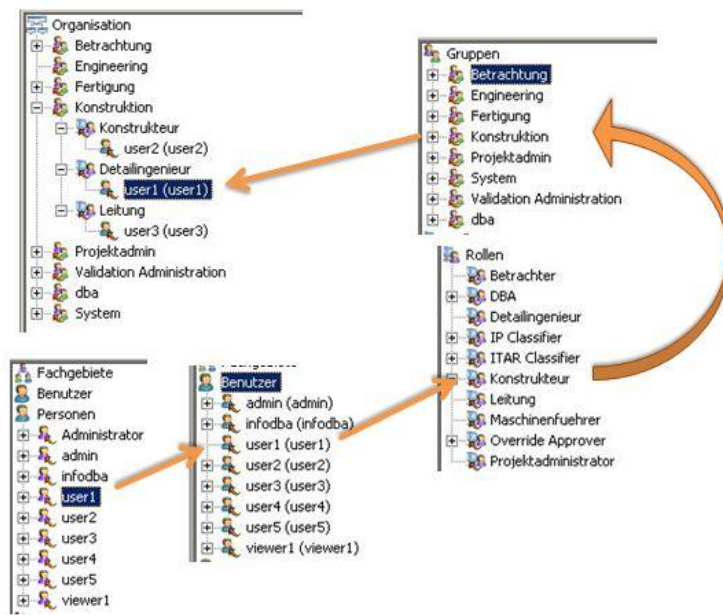


Abb. 28: TC-Rollen und Gruppen /Quelle (2)/

Diese Abbildung zeigt eine mögliche Einbindung eines Mitarbeiters innerhalb der eingeführten Teamcenter Organisation.

In der Praxis werden einem Mitarbeiter des Unternehmens möglicherweise mehrere Funktionen zugeteilt (dies ist vor allem bei KMU der Fall). Diese **Ablaufstruktur** kann in TC mit Rollen abgebildet werden. Der Mitarbeiter kann dadurch beim Programm-Login (oder durch Rollenwechsel im laufenden Betrieb) seine unterschiedlichen betrieblichen Funktionen wahrnehmen.

Anhand der verwendeten Rolle, Gruppe und dem Benutzer werden automatisch Zugriffsrechte für alle Datenbankobjekte gesetzt. Zur Darstellung der vielfältigen Möglichkeiten der Zugriffsrechte auf Objekte findet sich anbei ein Beispiel:

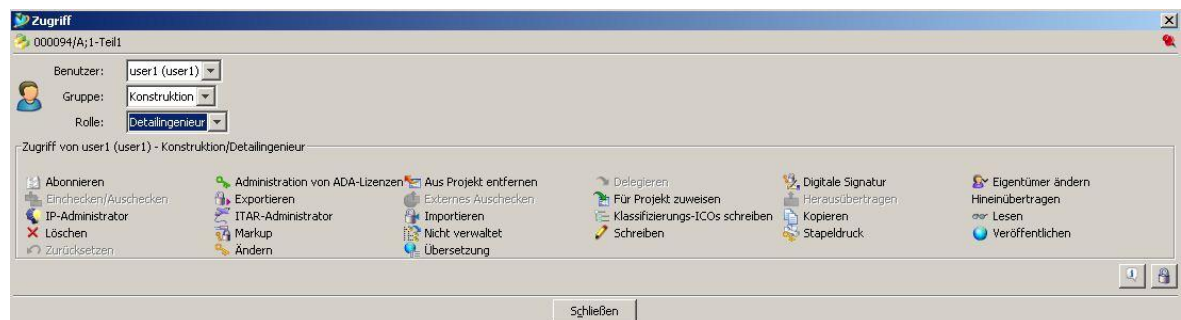


Abb. 29: TC-ACL /Quelle (6)/

Hier wird die Zugriffsberechtigung des Benutzers „user1“ mit der Rolle „Detailingenieur“ innerhalb der Gruppe „Konstruktion“ auf eine Elementrevision dargestellt.

C.1.1.3 Teamcenter OOTB Datenmodell

Das OOTB Datenmodell enthält alle Definitionen für die im PDM zu verwendenden Objekte und die daran anhaftenden Informationen (Meta-Daten, Referenzen, Dateien) sowie deren Verwendungsregularien.

Anbei finden sich ein typischer Aufbau eines solchen Datenmodelles und die damit verbundenen Abhängigkeiten der Objekte zueinander.

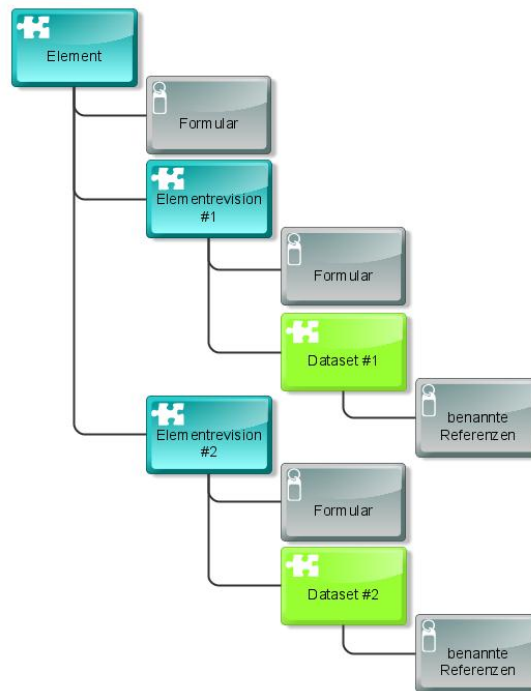


Abb. 30: Übersicht Elementabhängigkeiten

Das Datenmodell in Teamcenter ist einer Dateiablage in der realen Papierwelt nachempfunden. Der wesentliche Unterschied ist die Verwaltung aller Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Informationsträgern in der Datenbank durch TC. Dadurch lassen sich alle zusammenhängenden Metadaten und Realdaten schnell und sicher durch eine Suche auffinden und weiter verarbeiten. In der nachfolgenden Tabelle ist dies durch eine Gegenüberstellung dargestellt.

Datenstruktur Papierwelt	Datenstruktur TC
<p>Ablage</p> <p>Sammler</p> <p>Änderungsindex</p> <p>Dokument</p>	<p>Folder = Ablage</p> <p>Item = Sammler</p> <p>ItemRevision = Änderungsindex</p> <p>Dataset = Dokument</p>

Tabelle 26: Datenstrukturvergleich Real zu TC

Elementabhängigkeiten

Ein **Element** (Item) ist der Grundinformationsträger mit einer UID (einmalige / eindeutige Kennung). Diese beinhaltet dauerhaft gültige Informationen welche auf Formularen abgelegt sind. Die anhaftenden Daten sind für alle darauffolgenden Revisionen immer gleich (diese Informationen gelten für das Element und alle folgenden Elementrevisionen).

Dauerhaft gültige Informationen für Elemente sind:

- Beschreibung
- Name
- Eigentümer
- Aktuelle ID
- Letzter ändernder Benutzer
- Letztes Änderungsdatum
-

Darunter werden die Revisionen zu diesem Element (**Elementrevision** / Item Revision) angehängt. Darin sind alle revisionsabhängigen Informationen (Metadaten und Datasets) enthalten. Bei der Erstellung eines Elementes wird automatisch die erste Elementrevision angelegt. Dabei werden Attribute wie der Eigentümer und der Name vom Element zur Elementrevision übertragen. Diese revisionsabhängigen Informationen werden bei einer neuen Revision beibehalten, oder nach Bedarf verändert (z.B. umbenannt). Durch die Definition von Revisionierungsregeln kann eine automatische Änderung der Attribute angestoßen, oder erzwungen werden.

Die **Objekttypen** enthalten die Definitionen dieses Typs sowie Formulare und Datasets.

Unterschied Formular und Dataset

Ein **Formular** ist ein Container für Metadaten und enthält Informationen wie Text, Datum, Ziffern. Diese werden allgemein als Attribute bezeichnet und in diesem Formular zur Weiterverarbeitung gesammelt.

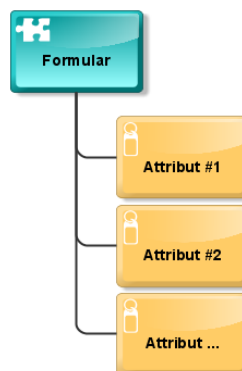


Abb. 31: Informationen auf einem Formular

Ein **Dataset** ist ein Container, welcher Verweise (Referenzen) auf physikalische Dateien und Formulare beinhaltet. Als physikalische Dateien werden alle anfallenden Dateien aus Softwareanwendungen bezeichnet. So wird z.B. eine Textdatei durch ein Text-Dataset, eine Microsoft Word Datei durch ein MSWord-Dataset, ein NX Einzelteil durch ein UGMaster-Dataset, usw. repräsentiert. Das Dataset trägt auch die Information, mit welcher Software die darin enthaltene Datei zu öffnen oder zu bearbeiten ist.

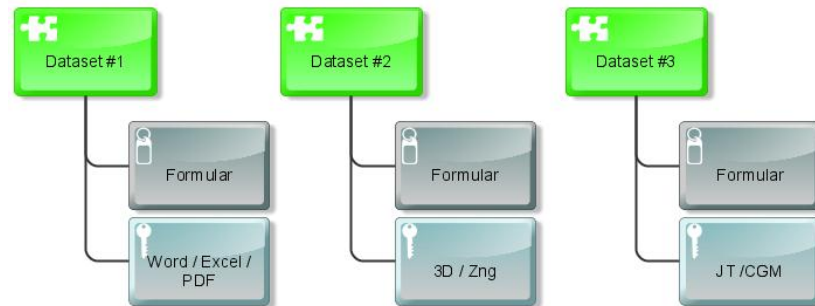


Abb. 32: Informationen auf ein Dataset

Eine **Referenz** ist ein Zeiger (Pointer) zwischen Objekten in der Datenbank und kann zu allen enthaltenen Objekten erzeugt werden. So existiert z.B. in der Datenbank jedes CAD Teil (Objekt) nur einmal, kann aber gleichzeitig von unterschiedlichen Datenbankobjekten referenziert werden. So ist es jederzeit für alle Benutzer möglich diese Datei zur gleichen Zeit zu verwenden. Diese Sichtweise findet man im PDM-Workspace-Konzept und im CAD-Master-Model-Konzept wieder.

TC-Workspace Konzept

Das TC-Workspace Konzept ermöglicht es jedem TC Benutzer eigene Referenzen auf gleiche Datenbankobjekte zu erstellen, obwohl diese einmalig in der DB enthalten sind. Dies verringert den Speicherplatzbedarf der Daten in der Datenbank, jedoch wird hierdurch der Konfigurationsaufwand für die erforderliche Referenzierung erhöht.

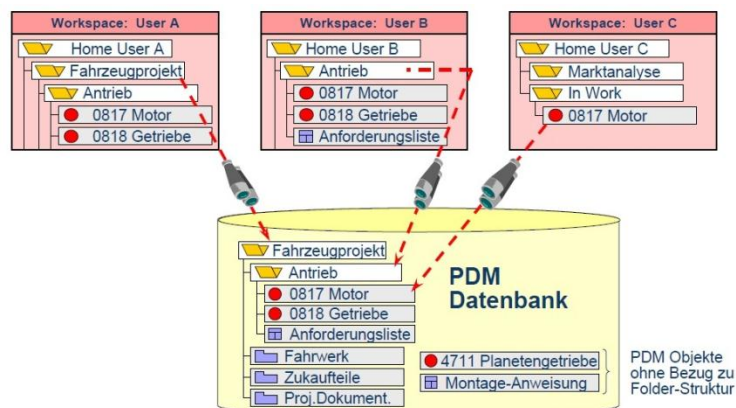


Abb. 33: Workspace Konzept /Quelle (9)/

NX-Master Model Konzept

Das NX-Master-Model-Konzept greift den Gedanken der einmaligen Quelle für CAD Systeme auf und erlaubt eine Verwendung des 3D Modelles als Ursprung für verschiedene Anwendungen. Diese als „Concurrent Engineering“ bekannte Methodik ist in TC wiederverwendbar.

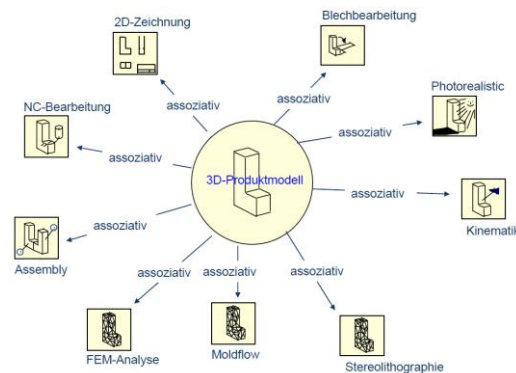


Abb. 34: Master Model Konzept /Quelle (10)/

C.1.1.3.1 Definition und Implementierung der gewünschten Datenbankobjekttypen

Damit alle anfallenden Dokumenttypen (Datenbankobjekttypen) des Unternehmens mit den nötigen Metadaten und deren physischen Dateien in Teamcenter gefüllt und gespeichert werden können, ist es notwendig verschiedene Objekttypen zu erstellen.

In Teamcenter werden die gebräuchlichsten Typen bereits zur Verfügung gestellt.

Objekttyp	Datasettyp	Beschreibung
Element / Item		Dieser Typ kann für alle nicht näher spezifizierten Daten verwendet werden.
Konstruktion / Design	Konstruktion / Design	Dieser Typ trägt alle im CAD anfallenden konstruktionsrelevanten Daten und Informationen (ausgenommen Zeichnungsinformationen)
	Zeichnung / Drawing	Dieser Typ trägt alle im CAD anfallenden zeichnungsrelevanten Daten und Informationen
Dokument	Dokument / Document	Dieser Typ trägt alle Dokumenttypen wie Word, Excel oder PDF
	Visualisierung / Visualization	Dieser Typ trägt die Visualisierungen der CAD Daten. JT: 3D-Modell Visualisierung CGM: Zeichnungsvisualisierung

Tabelle 27: OOTB Datenbankobjekttypen

C.1.1.3.2 *Regeln*

Die Verwendung von Regeln ermöglicht eine korrekte und konsistente Datenstruktur durch eine Überprüfung dieser Vorschriften bei Datenanlage im TC.

Zur Wahrung dieser sind folgende Regeln im OOTB-Paket enthalten:

- Anzeigeregeln / Display Rules
- Benennungsregeln / Naming Rules
- Regeln für Dateierweiterungen / Extension Rules
- Regeln für neue Daten / Deep Copy Rules
- Regeln zur Abhängigkeit der Informationen / GRM Rules
- Regeln zur Eindeutigkeit / ID Context Rules
- Eigenschaftsregeln / Property Rules
- Zusammengesetzte Eigenschaften / Compound Properties
- Prüfregeln / Verification Rules

C.1.1.3.2.1 *Regel für die Nummerierung*

Es ist ein Nummerngenerator enthalten, welcher eine fortlaufende Nummer für neu erstellte Objekte liefert. Dabei wird die vergebene Nummer auf Eindeutig- und Einmaligkeit geprüft.

Die fortlaufende Nummer beginnt mit „00000000“ (8-stellig; bei Bedarf kann die Anzahl der Stellen erhöht werden) und jedes darauf folgende neu erstellte Element bekommt automatisch die letzte Nummer „n+1“.

Diese Nummerngenerierung kann aus Verbundnummern, einer fortlaufenden Nummer und manueller Nummerierung bestehen, wobei für weitere Elemente wieder die Grundregel „n+1“ gilt.

C.1.1.3.2.2 *Regel zur Benennung*

Um eine korrekte Befüllung aller notwendigen Attribute zu gewährleisten, werden Benennungsregeln bereitgestellt. Diese garantieren, dass nur zuvor festgelegt Buchstaben (A bis Z und a bis z) und Ziffern (0 bis 9) verwendet werden können.

Damit eine Verwechslung von Buchstaben und Ziffern verhindert wird, können einzelne Zeichen von der Verwendung ausgeschlossen, oder nur ein eingeschränkter Zeichensatz (z.B. die ASCII Zeichentabelle, diese ist bereits enthalten) bereitgestellt werden.

Zeichen mit potentieller Verwechslungsgefahr (je nach verwendeter Schriftart):

- Ziffer null „0“ mit klein- oder großgeschriebenem Buchstaben „o“ „O“
- Die klein- oder großgeschriebenen Buchstaben „i, l“ und „I, L“
- Ziffer „1“ und Ziffer „7“
- ...

C.1.1.4 OOTB TC Attribute

TC stellt in der OOTB Umgebung keine speziellen Attribute zur Verfügung, weshalb eine Festlegung der zu verwendenden Attribute erforderlich ist.

Attribute wie die Elementnummer und -revision werden vom System bereitgestellt und können an dieser Stelle nicht mehr beeinflusst werden. Diese sind zur eindeutigen Identifizierung der Daten erforderlich.

C.1.1.4.1 Attribute

In der beigelegten Tabelle sind einige OOTB-Attribute angeführt, welche üblicherweise zum Einsatz kommen. Diese Metadaten sind durch das TC Datenmodell vorhanden und müssen nur für die Anzeige im TC-Client und für die Synchronisation mit der CAD Schnittstelle konfiguriert werden.

Item	Item Revision	Dataset
Benennung	Revisionskenner	Benennung
Beschreibung	Benennung	Beschreibung
Elementnummer	Beschreibung	Dokumenttyp
Eigentümer	Eigentümer	Eigentümer
...	Ersteller-Name	Schutz
	Ersteller-Datum	Ersteller-Name
	Prüfer-Name	Ersteller-Datum
	Prüfer-Datum	Status
	Status	Beziehung
	Titel	Referenz

Tabelle 28: OOTB-Attributnamen

Anbei befindet sich zur Erläuterung eine bildliche Darstellung, wo die Attribute zur Anwendung kommen können.

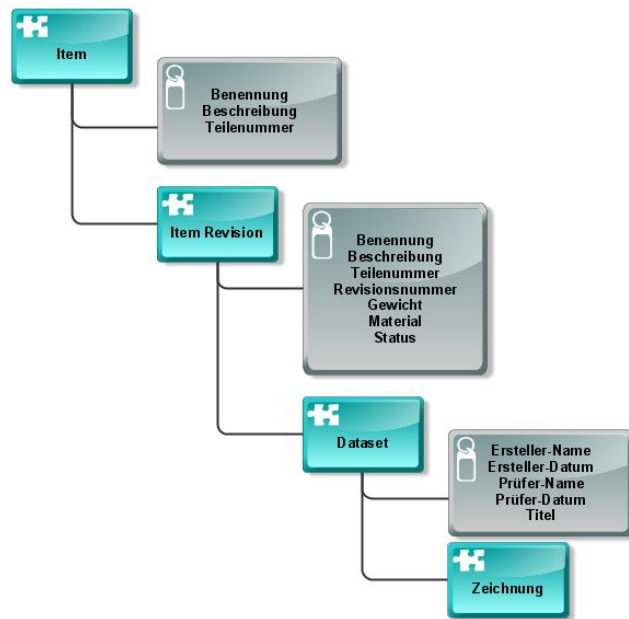


Abb. 35: Position der Attribute

C.1.1.4.2 Wertelisten / LOV /Quelle (7), Seite 2-109/

Jedes der Attribute kann bei Bedarf mit Wertelisten hinterlegt werden. Damit können bei wichtigen Attributen Schreibfehler bei der Eingabe vermieden werden. Dies ist insbesondere bei abhängigen Wertelisten erforderlich, da es sonst nicht möglich ist an angehängte Informationen zu gelangen.

Als Beispiel sind hier die Namen von prüfungsbefugten Benutzern und einige Dokumenttypen angeführt:

Attributname	LOV Werte
Prüfer-Name	Prüfer A
	Prüfer B
	Prüfer C
Dokumenttyp	Ersatzteilkatalog
	Bestellformular
	Prüfprotokoll
	Handbuch

Tabelle 29: LOV Beispiele

Diese Wertelisten können bei Bedarf auch als „Mussfelder“ ausgewiesen und eine Verwendung dieser erzwungen werden. Ein Beschreiben mit anderen Werten, als die in der Liste angeführten, kann erlaubt werden.

Begriffserklärung Wertelisten (LOV)

Wertelisten beinhalten Attribute, welche über eine Selektionsliste im UI bereitgestellt werden. Diese Listen müssen durch Administratoren, basierend auf verschiedenen Datentypen (String, Datum, Integer, Float, etc.), vordefiniert werden.

Es gibt vier Typen für LOV's

- Standard

Bei der Selektion des Attributfeldes erscheint die Werteliste mit allen darin vordefinierten Werten in einem Dialog. Der Benutzer wählt seinen gewünschten Wert, wodurch dieser in das Wertefeld übertragen wird.

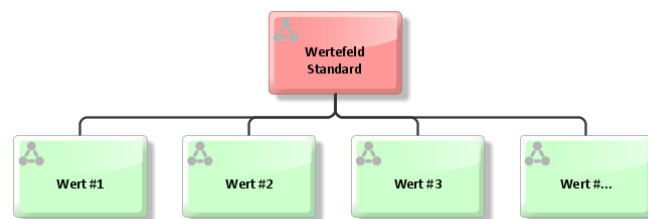


Abb. 36: LOV- Typ: Standard

- Hierarchisch / Hierarchal

Durch die Selektion eines Wertes der LOV erscheint eine weitere LOV, wobei diese Werte wiederum mit einer LOV hinterlegt sein können. Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden. Es ist jedoch zu hinterfragen, wie viele Ebenen diese Verzweigungen beinhalten sollen, da es für den Benutzer sehr schnell unübersichtlich wird.

Ziel: Beschreibung eines Attributes durch Selektion eines LOV Wertes

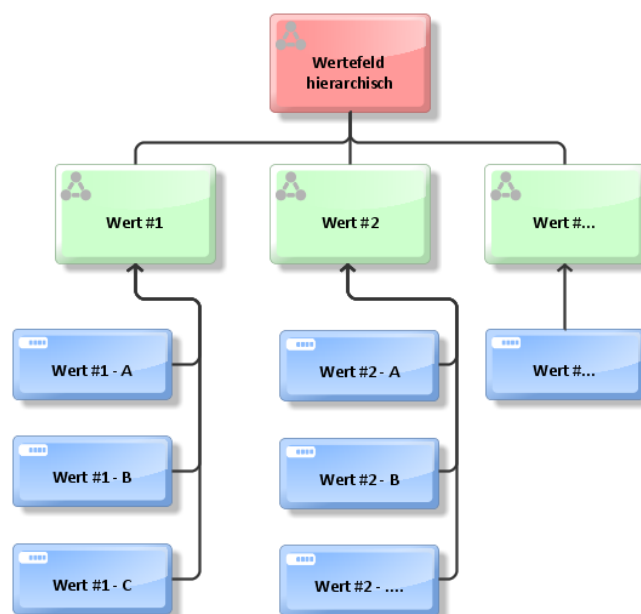


Abb. 37: LOV- Typ: hierarchisch

- Voneinander abhängig / Interdependent

Der Aufbau ist eine Mischung aus den zuvor beschriebenen Varianten der Wertelisten. Dabei ist aber der besondere Umstand zu berücksichtigen, dass es in einer Ebene mehrere Werte zu selektieren gilt und diese Kombination wiederum eine unterschiedliche Auswahl von Werten in der nächsten Ebene zur Folge hat.

Ziel: Beschreibung mehrerer Attribute durch Selektion eines LOV Wertes

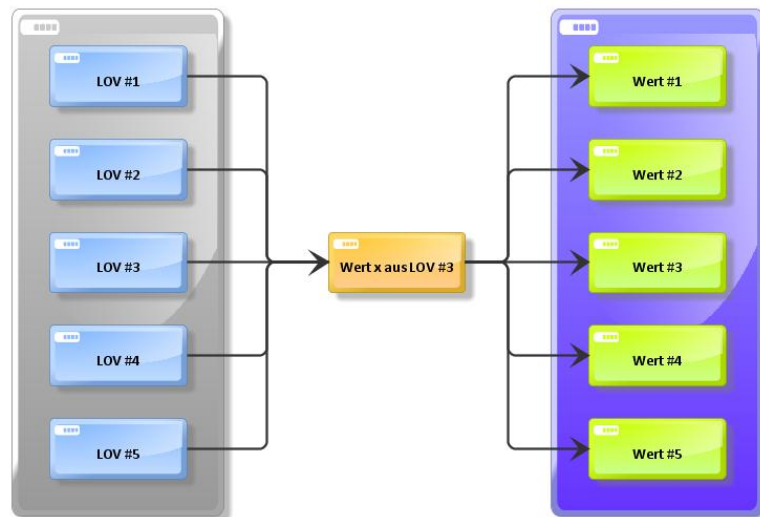


Abb. 38: LOV- Typ: voneinander abhängig

Die Werte der LOV's sind nach der Art in „suggestive“, „exhaustive“ und „range“ unterteilt.

Exhaustive

Es können nur Werte der Liste verwendet werden. Keine Eigenkreationen.

Suggestive

Bei der Eingabe werden Werte vorgeschlagen, welche der Benutzer verwenden kann, aber nicht muss. Es ist dem Benutzer aber möglich eigene Werte ein zu geben.

Range

Dieser Typ wird für Ziffernwerte benötigt. Hier kann die Eingabe auf bestimmte Zahlenbereiche eingeschränkt werden.

C.1.1.4.3 *Attributtypen /Quelle (7), Seite 2-41/*

Speichertypen

Für die Attribute können unterschiedliche Zeichentypen verwendet werden. Anbei findet sich eine Liste der in TC verwendbaren Typen. Die Verwendung eines Attributes für z.B. Speicherung eines Datums gibt den jeweilig Zeichentyp vor oder schränkt den Typ ein.

- | | |
|---------------------------------|--|
| • Zeichen / Character | (ein einzelnes Zeichen wie A, B, Z...) |
| • Datum / Date | (TT-MM-JJJJ) |
| • Double | (8-byte Dezimalzahl) |
| • Externe Referenz | (Daten außerhalb von TC) |
| • Zeichenkette / String | (Zeichenkette aus ASCII Tabelle) |
| • Ganzzahl / Integer | (Zahl ohne Kommastellen) |
| • Fließkommazahl / Float | (rationale Zahlen) |
| • Boolesches Attribut / Logical | (Ja / Nein) |
| • Typed Reference | (verweist auf eine Teamcenter Klasse) |
| • Untyped Reference | (verweist auf eine unbestimmte Klasse) |

Art der Speichertypen

In TC werden die Metadaten für die Art der Speicherung wie folgt unterschieden.

- Konstant / Persistent (es können immer Werte eingegeben werden)
- Laufzeit / Runtime (diese Werte errechnen sich aus festgelegten Regeln)
- Zusammengesetzt / Compound (es werden Attribute von anderen Objekten angezeigt)
- Abhängig / Relation (hier werden Attribute abhängiger Objekte dargestellt)

So wird z.B. ein „runtime Attribute“ nicht wirklich in der Datenbank hinterlegt, da sich dieses bei der Abfrage (zur Laufzeit), erst nach den festgelegten Regeln, erstellt.

C.1.1.4.4 *Attributlängen /Quelle (7), Seite 2-49/*

Die Attributlängen können grundsätzlich nach Kundenwunsch angepasst werden, sind jedoch bei manchen Attributtypen begrenzt.

Im OOTB-Paket sind die Wertelängen bereits auf einen Erfahrungswert eingestellt.

- String (Zeichenkette aus ASCII Tabelle)
- Long String (String mit unbegrenzter Länge)
- Integer (1 bis 999999999)
- Short (Integer von 1 bis 9999)
- Double (1.7e +/- 308)

C.1.1.5 Teamcenter OOTB Suchabfragen

Suchabfragen (Queries) dienen zum einfachen Auffinden von Daten im PDM.

Diese werden nach zuvor festgelegten Kriterien vordefiniert und jedem Benutzer bereitgestellt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Informationen durch jeden Nutzer abgefragt werden können. Im Basispaket sind die Suchabfragen nach den Standardwerten bereits enthalten und bieten diese Suchfunktionen:

- Elementnummer
- Elementrevision
- Elementnamen
- Elementbeschreibung
- Datentype
- Datumsinformationen
- Benutzerinformationen

Eine Kombination all dieser Abfragevariationen ist ebenfalls bereits vorhanden. Die Anpassung der Queries bezieht sich auf zusätzliche Kundenattribute und Kundenelementtypen, sowie auf alle organisatorischen Änderungen in Teamcenter.

Definition und Implementierung der Suchabfragen / Queries (basierend auf den Typen und Attributen)

- Suche nach definierten Kunden-Attributen:

Es wird eine Suche nach Kunden-Attributen im RAC²⁰ für jeden Anwender bereitgestellt, um schnell und einfach auf die gewünschten Informationen zugreifen zu können.

- Suche nach definierten Datentypen:

Es wird eine Suche nach Datentypen bereitgestellt, damit die Benutzer (z.B. nicht-CAD-Anwender wie Einkauf, Verkauf, Qualitätssicherung etc.) schnell und direkt nach z.B. Zeichnungen suchen können.

²⁰ RAC steht für „Rich Application Client“: Der Teamcenter Rich Client ist eine Plattform unabhängige, Java basierende Integration, welche dem Benutzer einen direkten Zugriff auf die Produktinformationen ermöglicht. Diese Applikation ist auf Sever- und Benutzerbetriebssystemen lauffähig /Quelle (4)/

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Linz, September 2012

Hannes Trink